

**EL APRENDIZAJE COOPERATIVO COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER  
LAS HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTRUCTURAS  
MULTIPLICATIVAS**

**SURISADAY ALVAREZ PACHECO**

**Trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Educación**

**Asesorado por:**

**Mg EVELYN ARIZA MUÑOZ.**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE**

**INSTITUTO DE ESTUDIOS EN EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS.**

**BARRANQUILLA, 2017.**

## Tabla de contenido

<b>AUTOBIOGRAFÍA .....</b>	<b>V</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del problema .....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Pregunta problema.....	5
<b>2. JUSTIFICACION.....</b>	<b>6</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
3.1. Objetivo general. ....	8
3.2. Objetivos específicos. ....	8
<b>4. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
4.1. Marco legal.....	9
4.2. Fundamentos disciplinares .....	10
4.3 Fundamentos pedagógicos didácticos.....	12
<b>4.4 Marco referencial .....</b>	<b>14</b>
4.4.1. Constructivismo .....	14
4.4.2. Aprendizaje Significativo .....	16
4.4.3. Teoría de los Campos Conceptuales.....	16
4.4.4. Estructuras multiplicativa .....	17
4.4.5. Situaciones con Estructuras Multiplicativas .....	19
4.4.6. Resolución de Problemas.....	21
4.4.7. Aprendizaje Cooperativo. ....	22
<b>5. PROPUESTA DE INNOVACION .....</b>	<b>24</b>
5.1. Contexto de Aplicación: .....	24
5.2. Planeación de la innovación: .....	26

<b>5.3. Dimensiones y Componentes a promover desde la propuesta de innovación.....</b>	<b>27</b>
<b>5.4. Estrategias y Actividades pedagógicas. ....</b>	<b>29</b>
<b>5.5. Evidencias de la Aplicación de la propuesta de innovación. ....</b>	<b>35</b>
<b>5.6. Resultados: .....</b>	<b>37</b>
<b>6. REFLEXIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>8. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>47</b>
<b>10. ANEXOS. ....</b>	<b>50</b>

## **TABLA DE FIGURAS**

<i>FIGURA 1: DISPOSICIÓN DEL AULA. FUENTE: (JOHNSON, JOHNSON, &amp; J.HOLUBEC, 1999) .....</i>	<i>31</i>
<i>FIGURA 2: INSTRUMENTO PARA AUTOEVALUACIÓN. FUENTE: (JOHNSON, JOHNSON, &amp; J.HOLUBEC, 1999).....</i>	<i>33</i>
<i>FIGURA 3: INSTRUMENTO PARA COEVALUACIÓN. FUENTE: (JOHNSON, JOHNSON, &amp; J.HOLUBEC, 1999) .....</i>	<i>33</i>
<i>FIGURA 4: EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN DE LA SESIÓN 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....</i>	<i>35</i>
<i>FIGURA 5: EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN SESIÓN 2. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....</i>	<i>36</i>
<i>FIGURA 6: EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN DE LA SESIÓN 3. FUENTE ELABORACIÓN PROPIA. ....</i>	<i>36</i>
<i>FIGURA 7: EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN DE LA SESIÓN 4. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....</i>	<i>37</i>
<i>FIGURA 8: RESULTADOS PRE Y POST TEST - ADICIÓN REPETIDA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....</i>	<i>39</i>
<i>FIGURA 9: RESULTADOS PRE Y POST TEST - PRODUCTO CARTESIANO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 10: RESULTADOS PRE Y POST TEST - MULTIPLICACIÓN RAZÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....</i>	<i>40</i>
<i>FIGURA 11: RESULTADOS POST TEST. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ....</i>	<i>41</i>

## **TABLA DE ANEXOS.**

ANEXO A. PLANEACIÓN SECUENCIA DIDÁCTICA.....	1
ANEXO B: ROLES TRABAJO COOPERATIVO. ....	9
ANEXO C. EQUIPOS COOPERATIVOS.....	14
ANEXO D. ENCUESTA DOCENTES.....	15
ANEXO E. PRUEBA DIAGNÓSTICA - PRE TEST.....	17
ANEXO F. PRUEBA DIAGNÓSTICA - POST TEST .....	19
ANEXO G. RESULTADOS DEL PRE TEST Y POST TEST.....	1
ANEXO H. EVIDENCIAS PRUEBA DIAGNÓSTICA - PRE TEST. ....	1
ANEXO I. EVIDENCIAS PRUEBA DIAGNÓSTICA - POST TEST .....	3
ANEXO J. EVIDENCIAS APLICACIÓN DE LA INNOVACIÓN.....	6

## **AUTOBIOGRAFÍA**

Soy la educadora Surisaday Álvarez Pacheco, nacida en Sabanagrande (Atlántico), residente junto a mi familia, en la ciudad de Barranquilla, Bachiller Pedagógico de la Normal Superior Nuestra Señora de Fátima de Sabanagrande y Administradora de Empresas, titulada a través de la Universidad Simón Bolívar.

Mi experiencia laboral se encuentra enmarcada en el campo de la educación. Fue un llamado vocacional hacia lo educativo, hacia el enseñar, el hacer, el aprender, el compartir, lo que me satisfizo y estaba segura que, era aquello, lo que yo quería hacer. Inicié en el año de 1.994 en la Institución Técnica “Francisco Cartusciello” de Sabanagrande, en la Sede N°3 “María Auxiliadora”, como docente de los grados Transición y Primero de Básica Primaria. Luego, me desempeñé, a partir de 2007, como docente de matemáticas en los grados 3°, 4° y 5° de Básica Primaria. Esta experiencia fue hasta el año 2014, fueron años de muchos aprendizajes, de superar obstáculos, de madurar como persona y como profesional.

Desde Febrero de 2015 laboro en el Colegio Distrital “María Auxiliadora”, ubicado en el Barrio la Magdalena de esta ciudad, en el cual me desempeño como docente del área de matemáticas en los grados 4° y 5° de Básica Primaria. A pesar del poco tiempo, ha sido una experiencia maravillosa adaptarme a un nuevo contexto, a una comunidad educativa y a nuevas metodologías.

Entre mis fortalezas, considero que mi alta capacidad de adaptación, motivación, flexibilidad, unida a la responsabilidad y la disposición por encontrar nuevas e innovadoras formas de enseñar y orientar la construcción de aprendizajes, me han permitido esforzarme por ser cada día mejor en el campo y dar lo mejor de mi ser. Siempre en actitud favorable para hablar con mis estudiantes, para escuchar sus opiniones, comunicarme efectivamente con ellos, para indagar acerca de las situaciones particulares y familiares de cada uno, entiendo que es la mejor forma como puedo desde mi Ser Persona, afectar de forma positiva su desempeño académico.

Gracias a la experiencia vivida en estos años, he podido apreciar lo complicado y difícil que es el mundo de la educación. Frente a esta perspectiva, surge entonces la necesidad de formarme para educar y de alguna manera poder aportar mis ideas y mi experiencia para que mi labor sea mejor cada día. Este sentir, fue el punto de partida y la motivación para estudiar la Maestría. Mis expectativas al iniciar eran claras: aprender y desaprender todo aquello que me ayude a mejorar mi práctica pedagógica, actualizar y fortalecer conocimientos, estrategias y metodologías.

Por lo anterior, reflexiono sobre, lo que en ocasiones, nuestra experiencia se vuelve un obstáculo. Cuando pensamos que ella nos ha dado todos los mecanismos y estrategias para desarrollar nuestra práctica pedagógica satisfactoriamente, creemos ignorar los contextos en los que nos desenvolvemos; espacios y circunstancias en constantes cambios y que, por el contrario, nos demuestran que cada día muchos conocimientos deben renovarse. Durante este proceso mis expectativas se han cumplido, hay un cambio que va hacia una madurez académica, personal y profesional, llenándome de confianza en mí misma y aumentando la necesidad de seguir aprendiendo.

## 1. INTRODUCCIÓN

Enseñar matemáticas es un reto considerable que implica al maestro asumir un papel no sólo de orientador de los procesos de construcción del conocimiento, sino también como investigador, en donde las diferentes situaciones que se viven a diario en el aula de clase sean objeto de reflexión, análisis e interpretación, con el fin de buscar y encontrar alternativas de solución a los problemas que se enfrentan a diario. Detener la mirada ante las manifestaciones y reacciones de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas, se constituye en una tarea constante e indispensable, para brindar una enseñanza de las matemáticas acorde con los requerimientos exigidos tanto por los entes gubernamentales, como por las mismas dinámicas y prácticas sociales y culturales del siglo XXI.

De acuerdo con lo anterior, una de las múltiples alternativas que posibilitan nuevas perspectivas, miradas, concepciones y cambios de paradigmas con respecto al establecimiento de nuevas formas y estrategias de enseñanza en el aula, específicamente en clase de Matemáticas, es el estudio posgraduado. De esta manera, a partir de la Maestría en Educación con Énfasis en Pensamiento Matemático de la Universidad de Norte surge la necesidad de proponer estrategias que ayuden al mejoramiento del área y el desempeño de los educandos, formando ciudadanos competentes para resolver situaciones matemáticas de su vida diaria, que les permita aplicar el conocimiento en su contexto.

Teniendo en cuenta lo anterior, es como desde esa formación se cumple el propósito de contribuir y estimular el estudio de las matemáticas para el desarrollo de habilidades y procesos de aprendizaje en los estudiantes del Colegio Distrital María Auxiliadora, de tal modo que se favorezca el razonamiento y resolución de situaciones que involucren estructuras multiplicativas, se presenta el Aprendizaje Cooperativo como estrategia metodológica, orientada al mejoramiento no sólo de dichos procesos y conocimientos matemáticos, sino también de las experiencias pedagógicas y sociales en el aula durante las clases de matemáticas, atendiendo a los intereses y necesidades de la población y teniendo en cuenta alternativas didácticas que impulsen el desarrollo cognitivo de los estudiantes. En esta dirección, se pretende generar un ambiente cooperativo de aprendizaje diseñado para mejorar y fortalecer el razonamiento en el aprendizaje

de estructuras multiplicativas, desde y para la vida, a través de la utilización de recursos y estrategias que lleven a la comprensión y apropiación no sólo del algoritmo de la multiplicación sino de los procesos de razonamiento implicados en la operación.

Seguidamente se plantean formalmente los objetivos de investigación, la justificación del desarrollo de la misma en criterios de relevancia, pertinencia y viabilidad, y las referencias teóricas que fundamentan la innovación. También se describen los aspectos metodológicos propios de la investigación y de la implementación de la propuesta de innovación, así como los resultados y conclusiones del estudio, sustentados en un cuerpo de evidencias, anexadas al cuerpo del trabajo.

### **1.1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del problema**

En la reflexión sobre la práctica pedagógica se hace una valoración de lo que se realiza al preparar y desarrollar la labor formativa, determinando modelos, metodologías, actividades, recursos que se utilizan para alcanzar un proceso educativo de calidad. Este proceso, permite identificar fortalezas, oportunidades y debilidades del ámbito pedagógico y se hace teniendo en cuenta el valor formativo de la misma y los interés del educador que a realiza para mejorar la práctica pedagógica.

La investigadora Celeste Vázquez, en su artículo: Autoevaluación del Profesor, afirma que en la medida que un docente aprenda a conocerse a sí mismo, conocerá más sobre sus compañeros y a sus estudiantes, apoyándose en el investigador Jesús Nieto Gil, quien resalta que: "es una realidad imprescindible que el Profesor evalúe su trabajo profesional para así perfeccionarse a través del ejercicio por una parte, y por otro lado, pasa ser investigador que analiza el aprendizaje de sus alumnos y la relación con su propia enseñanza y de esta forma colaborar en la evolución del centro educativo". (Vázquez, 2015)

Los planes de área y las rutas didácticas institucionales diseñadas por el colectivo de docentes de Matemáticas, además de la edad de los educandos, el contexto familiar, los ritmos de



aprendizajes, las dificultades y/o necesidades especiales de aprendizaje, son los aspectos que se tienen en cuenta para la planeación y ejecución del ejercicio educativo.

Al momento de la planeación de las clases se tiene en cuenta el modelo pedagógico “Integral humanista” que busca el desarrollo humano, científico, formativo y productivo. Esta planeación es institucional, se desarrolla a través de un modelo didáctico de clases que se consta de cinco fases: Fase Exploratoria, Fase Conceptual, Fase Aplicativa, Fase Retroalimentación y Evaluación, convirtiéndose en una gran fortaleza el uso de este modelo para planear las clases, ya que facilita el seguimiento al cumplimiento de la planeación y aplicación de la estructura de clases.

La rutina empieza con la disposición del aula de clases y de los estudiantes, la reflexión de las situaciones presentadas el día anterior que se deben mejorar o imitar, orientaciones y/o informes para el día, informales los objetivos de aprendizaje y las competencias que se esperan fortalecer, luego se hace la pregunta problema, establecemos el orden de participación de los estudiantes y analizamos cada una de las respuestas acertadas y posiblemente erradas, se inicia seguidamente la fase exploratoria donde los estudiantes son dirigidos para expresar sus conocimientos previos y luego llevarlos a descubrir el aprendizaje.

En la Fase conceptual se promueve la organización y completud de los conceptos y a través de ejemplos se refuerza el mismo. En la Fase Aplicativa, generalmente se desarrollan guías de trabajo, talleres en los textos guías o de ampliación del tema, se orienta la actividad hacia el trabajo en grupo de modo que a través de la interacción se promueva el aprendizaje entre pares. Posteriormente, se hace una puesta en común de cada una de las actividades propuestas, se corrigen los resultados que lo requieran y se hace una retroalimentación. En esta fase, la evaluación es constante porque a través de la interacción se propician espacios de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación en los cuales se procura valorar formativamente el error de los educandos como oportunidad de aclarar dudas y construir nuevos saberes.

Sin embargo, algunos factores limitan la labor en el aula. El tiempo es un factor que en ocasiones influye negativamente, no permitiendo cumplir en forma con lo planeado y en ocasiones, impulsando un ejercicio pedagógico tradicional que omite el énfasis en situaciones de la vida cotidiana donde se puede aplicar lo aprendido y limitando también la participación de los

estudiantes. Otro factor es la limitación para utilizar los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución; del mismo modo, no se buscan alternativas o estrategias para presentar los contenidos de manera más dinámica y con ello lograr los objetivos esperados. Una de las causas es quizás la evasión a salir de parámetros y esquemas arraigados al proceder como maestro.

## **1.2. Planteamiento del problema**

A partir de la experiencia docente de aula que se ha realizado en los grados quinto en el Colegio distrital María Auxiliadora, lo observado en la realización de los acompañamientos, desde el programa Todos a Aprender y algunas pruebas diagnósticas aplicadas, se evidencian algunas dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, en los cuales están inmersas las estructuras multiplicativas, razón por la cual se convierte en apatía para el aprendizaje de otros conceptos y operaciones que se derivan de la multiplicación.

Los resultados obtenidos en las Pruebas Saber por los estudiantes, muestran dificultades en el desarrollo de diferentes pensamientos matemáticos, se evidencia también que desde el grado tercero los estudiantes muestran dificultad en la aplicación de operaciones y propiedades de los números naturales, siendo promovidos al grado cuarto con las mismas falencias, lo que les impide que logren un desempeño satisfactorio en quinto grado, en el uso y aplicación de las propiedades del sistema de numeración decimal y la formulación y resolución de problemas con operaciones con números naturales.

Una muestra de ello son los resultados arrojados por las Pruebas saber de 3° de los años 2014 y 2015 en las cuales el 55% de los estudiantes que presentaron la prueba no hace uso de operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas. Por su parte, en las Prueba Saber de 5° en las mismas anualidades, se muestra que el 62% de los estudiantes no usa y justifica propiedades (aditiva y posicional) del sistema de numeración decimal, así como que un el 38% se les dificulta resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

Siguiendo con este análisis, en los resultados de las Pruebas Saber de 5° del año 2016, en lo que concierne a la Competencia Resolución se evidenció un aumento de 2% en los estudiantes que no resuelven problemas con estructuras multiplicativas (adición repetida, factor

multiplicante, razón y producto cartesiano), cifra esperanzadora pero no suficientemente significativa para dar cuenta de avances en esta categoría.

Teniendo en cuenta los consolidados de 5° de los años 2014 – 2016, en el área de matemáticas en promedio el 63% de los educandos tenían un desempeño básico al finalizar el año escolar y un 8% un desempeño bajo. Esta situación puede deberse a la muy común apatía hacia las matemáticas, pues es considerada como una de las áreas más difíciles de la escuelas. Otras de las causas aparentes de esta situación es el uso de metodologías y estrategias inadecuadas para la enseñanza, la puesta en práctica de programas rígidos y la perspectiva de que las matemáticas proporcionan conocimientos inútiles para la vida cotidiana.

Es por ello que, el reconocimiento de las operaciones matemáticas de la multiplicación y la división en el grado quinto se hace necesaria, pues se visualizan como ejes temáticos en el desarrollo de la competencia lógico – matemática de las cuales surgen otros procesos que requieren de mayor complejidad y razonamiento.

Para lograr que los estudiantes sean capaces de atender a las nuevas necesidades sociales no es posible mantener los mismos procedimientos y/o estrategias metodológicas, pues las estrategias y metodologías de enseñanza deben ir transformándose a la par de las necesidades del individuo o del ser que se está formando. José Antonio Fernández Bravo, afirma que en la enseñanza de las matemáticas se debe utilizar metodologías o estrategias didácticas que ayuden generar pensamiento, autonomía, observación y crítica en el ciudadano. (El confidencial, 2015) elementos tales que requiere el ser humano de hoy.

### **1.3. Pregunta problema**

**¿DE QUÉ MANERA EL APRENDIZAJE COOPERATIVO PUEDE CONTRIBUIR AL FORTALECIMIENTO DE LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE 5° PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS?**

## 2. JUSTIFICACION.

La manera como los docentes conciben la Matemática y cómo piensan que los estudiantes aprenderán mejor, influyen decididamente en la práctica pedagógica. De este modo, lo que se sabe respecto a las teorías de aprendizaje y del desarrollo cognitivo se ve influenciado por las ideas que tienen sobre la Matemática y su aprendizaje.

Constantemente, es necesario preguntarse por qué los educandos fracasan en la resolución de problemas si desde los primeros grados se enseñan algunas herramientas para ello, aplican mal los algoritmos y fórmulas que les fueron enseñados, no le encuentran sentido, significado y funcionalidad a lo que aprenden.

*“Es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que las matemáticas son accesibles y aun agradables si su enseñanza se da mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el maestro y sus alumnos y entre éstos y sus compañeros, de modo que sean capaces, a través de la exploración, de la abstracción, de clasificaciones, mediciones y estimaciones, de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que las matemáticas están íntimamente relacionadas con la realidad y con las situaciones que los rodean, no solamente en su institución educativa, sino también en la vida fuera de ella”.* (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

El proceso de implementación de la presente propuesta permite ver aspectos relevantes de la vida escolar, correspondientes al área de matemáticas en lo que respeta al tema de las estructuras multiplicativas. En el transcurso de su vida diaria, los estudiantes están expuestos a un sinnúmero de situaciones problemas que los impulsa a su resolución para poder comprender los fenómenos que ocurren a su alrededor, dentro de ellas se presentan aquellas de carácter multiplicativo que les exige un conocimiento y apropiación del algoritmo de la multiplicación, o en su defecto la aplicación de esta de manera espontánea como una suma repetida. Tal como lo manifiesta (Fernández, 2010).

*“Para que los números sean significativos y usados con propiedad en esta etapa educativa, los niños/as han de apreciar y entender las distintas finalidades que tienen en la vida cotidiana”*

En el proceso de adquisición de este concepto, los niños en edad escolar manifiestan

ciertas dificultades para el aprendizaje de las tablas de multiplicar, el desarrollo del algoritmo como tal y el razonamiento para la resolución de situaciones que implican el manejo de estructuras multiplicativas.

*“El sentido del área de Matemáticas en la Educación primaria es eminentemente experiencial; los contenidos de aprendizaje toman como referencia lo que resulta familiar y cercano al estudiante, y se abordan en contextos de resolución de problemas y de contraste. Los niños y las niñas deben aprender matemáticas utilizándolas en contextos funcionales relacionados con situaciones de la vida diaria, para adquirir progresivamente conocimientos más complejos a partir de las experiencias y los conocimientos previos”* (Fernández, 2010).

Actualmente la enseñanza está centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias propias del saber de la disciplina, algunas estrategias conciben el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo. La utilización de estas metodologías permiten el desarrollo de habilidades metacognitivas, promueven un mejor y mayor aprendizaje, donde los estudiantes pueden trabajar en equipos cooperativos en los cuales coordinan acciones para resolver tareas académicas y desarrollar su propio aprendizaje.

Es por ello, que surge la propuesta de aplicar Aprendizaje Cooperativo como estrategia metodológica en el aula como una experiencia que dinamiza el proceso educativo, que busca promover un aprendizaje no sólo de los contenidos del área, sino de las habilidades sociales, teniendo en cuenta los distintos ritmos y la capacidad de los estudiantes de dar y recibir apoyo de sus compañeros para lograr metas comunes.

La propuesta diseñada pretende intervenir en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas que involucran estructuras multiplicativas en los estudiantes de 5°, de manera que se puedan lograr aprendizajes significativos y facilitar en ellos competencias de interacción y trabajo en equipo propias del aprendizaje cooperativo, su pertinencia no solo tiene que ver con los resultados poco favorables que podemos constatar en las pruebas nacionales e institucionales que han demostrado que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel básico en cuanto a sus competencias matemáticas sino también en la oportunidad de ajustar acciones, de cambiar o mejorar métodos, estrategias didácticas que respondan a los requerimiento sociales actuales, de tal manera que garanticen la calidad de los aprendizajes con actividades significativas y contextualizadas.

La implementación de la propuesta está considerada y enmarcada para un periodo de 4

semanas de trabajo, sin embargo no se limitará el tiempo de implementación, sino que se realizará un seguimiento permanente durante todo el ciclo escolar a través de talleres y actividades en grupos cooperativos; no se sugiere la consecución de recursos económicos para la adquisición de materiales didácticos, sino los necesarios y accesibles a través de los proporcionados por la institución, docente y estudiantes, se pretende aprovechar al máximo la infraestructura de la institución.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo general.**

Fortalecer habilidades en la resolución de situaciones que involucren estructuras multiplicativas en los estudiantes de quinto grado a través del aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica.

#### **3.2. Objetivos específicos.**

- Identificar fortalezas y debilidades de los estudiantes en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas.
- Diseñar e implementar una secuencia didáctica a través de la cual se promueva el trabajo cooperativo, y se fortalezcan las habilidades para la resolución de problemas multiplicativos teniendo en cuenta la teoría de los campos conceptuales.
- Evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.
- Reflexionar y concluir con base en los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Marco legal

Inicialmente se hace referencia a la Constitución Nacional (Presidencia de la Republica, 1991), que establece en su artículo 67

*“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”.*

Sustentado en el artículo 67 de la Constitución Nacional, se fundamenta la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), la cual en su artículo 4º plantea:

*“Calidad y cubrimiento del servicio. Corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento”.*

Los artículos 20, 21 y 22 de la misma ley determinan los objetivos específicos para cada uno de los ciclos de enseñanza en el área de matemáticas, considerándose como área obligatoria en el artículo 23 de la misma norma.

Es necesario hacer referencia a los “documentos rectores”, tales como Lineamientos curriculares (MEN, 1998) y Estándares básicos de competencias básicas en matemáticas (MEN, 2006), los cuales son documentos de carácter académico establecidos como referentes que todo maestro del área debe conocer y asumir, en sus reflexiones pedagógicas y llevados a la práctica con los elementos didácticos que considere. En cuanto a los Lineamientos Curriculares en Matemáticas publicados por el MEN en 1998, se exponen reflexiones referente a la matemática escolar, dado que muestran en parte los principios filosóficos y didácticos del área estableciendo relaciones entre los conocimientos básicos, los procesos y los contextos, mediados por las situaciones problemas y la evaluación, componentes que contribuyen a orientar, en gran parte, las prácticas educativas del maestro y posibilitar en el estudiante la exploración, la conjetura, el razonamiento, la comunicación y el desarrollo del pensamiento matemático.

En la construcción del proceso evaluativo, retomamos las orientaciones establecidas en el Documento N° 11 “Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1.290 de 2009” en el cual se especifican las bases de la evaluación en las diferentes áreas y las opciones que tienen las instituciones de consensar aspectos propios según las necesidades y contextos particulares, centralizados en los consejos académicos. Consecuentemente con la base de evaluar procesos formativos, retomamos los Estándares básicos de competencias ciudadanas (MEN,

2006), los cuales establecen los aspectos básicos en los cuales cualquier ciudadano puede desarrollarse dentro de una sociedad, proponiendo la escuela como uno de los principales actores y en nuestro caso desde el área de matemáticas.

En concordancia con lo anterior, los estándares básicos de competencias en matemática planteados por el ministerio de educación nacional, seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamientos matemáticos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Por ello aparecen en cinco columnas que corresponden a cada uno de dichos tipos de pensamientos y a los sistemas conceptuales y simbólicos asociados a él, aunque muchos de esos estándares se refieran también a otros tipos de pensamientos y a otros sistemas.

El Gobierno Nacional, el MEN, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas aplicadas internacionales (PISA) y pruebas nacionales (Pruebas ICFES) que mostraban pocos avances de los estudiantes Colombianos en las áreas básicas lenguaje, y matemática, presentan como una herramienta que contribuya a mejorar los estándares de calidad de la educación los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA como “una herramienta que le permitirá a las familias, colegios y educadores de Colombia conocer qué es lo básico que un niño debe saber en matemáticas y en lenguaje en cada grado, desde primero hasta 11°” (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

#### **4.2. Fundamentos disciplinares**

Las ideas y conceptos que se tratarán se han sentado como base de la propuesta de innovación y por lo tanto, del trabajo en equipos cooperativos. Para el análisis del marco teórico, se han revisado ideas referentes a las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, específicamente la enseñanza de la multiplicación y también, los referentes al trabajo en equipos que se puede dar en el aula, analizando en especial, las diferentes aportaciones sobre el aprendizaje cooperativo.

A través de la historia, el desarrollo de las matemáticas ha estado relacionado a la vida del hombre, su estructuración dentro de una sociedad se ha dado mediante la interpretación que esta da a algunos fenómenos naturales y propone explicación a sus continuos cuestionamientos desde una lógica y lenguaje específico. La matemática es una ciencia en construcción permanente que, a través de la historia, ha ido evolucionando de acuerdo con las necesidades que surgen en las sociedades y de las problemáticas del contexto (cotidiano, histórico y productivo, entre otros).



Los Lineamientos curriculares expresan que: “El conocimiento matemático está conectado con la vida social de los hombres, que se utiliza para tomar determinadas decisiones que afectan la colectividad, que sirven de argumento, de justificación” (MEN, 1998; p.12). Desde esta visión es una construcción humana, en la cual, prevalece los cuestionamientos que al ser resueltos transforman el entorno y la sociedad.

En este objetivo de enseñar para la vida, el MEN (2006) propone la fundamentación lógica de la matemática desde una idea de competencia que asume los diferentes contextos en los cuales los estudiantes se ven confrontados como integrantes activos de una sociedad. En este sentido los Estándares básicos de competencias en matemáticas definen la competencia “[...] como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (p. 49).

Desde esta idea de competencia, en Colombia se estructuran tres dimensiones que articulan la enseñanza de la matemática:

**Conocimientos básicos**, los cuales se relacionan con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y los sistemas propios del área. Estos son: Pensamiento espacial y sistemas geométricos, Pensamiento métrico y sistemas de medidas, Pensamiento aleatorio y sistema de datos, Pensamiento Variacional y sistemas algebraicos y analíticos y en este proyecto se trabajará particularmente en el Pensamiento numérico y sistemas numéricos.

**Pensamiento numérico y sistemas numéricos.** “El énfasis en este sistema se da a partir del desarrollo del pensamiento numérico que incluye el sentido operacional, los conceptos, las relaciones, las propiedades, los problemas y los procedimientos. El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos. Reflexionar sobre las interacciones entre los conceptos, las operaciones y los números estimula un alto nivel del pensamiento numérico” (MEN, 1998, p. 26).

**Procesos generales**, los cuales “[...] constituyen las actividades intelectuales que le van a permitir a los estudiantes alcanzar y superar un nivel suficiente en las competencias [...]” (MEN, 2006; p.77). Estos son: La modelación, la comunicación, el razonamiento, “La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos y en el cual se profundizará en la propuesta es: “La

formulación, tratamiento y resolución de problemas, entendido como la forma de alcanzar las metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático”.

**Contexto**, entendidos como aquellos ambientes que rodean al estudiante y dotan de sentido la actividad matemática. Desde los Estándares básicos de competencia en matemática (2006, p. 70), se definen: Contexto inmediato o de aula, Contexto escolar o institucional, Contexto extraescolar o sociocultural.

En definitiva, la organización de cómo se construye el conocimiento en matemática se enfatiza en el desarrollo de los cinco pensamientos y sus sistemas asociados, atravesados por los procesos generales planteados en los Lineamientos curriculares, la organización de unos estándares básicos de competencias y los contextos que le dan significado a las situaciones problemas cercanas a los estudiantes, permitiendo la construcción de un saber que sea útil en el contexto social en el cual se desenvuelven.

#### 4.3 Fundamentos pedagógicos didácticos.

Las nuevas tendencias en educación matemática y la norma técnica orientan al docente sobre la importancia de la reestructuración en la forma como se enseña el área. Teniendo en cuenta esta idea, se indica que la matemática no se deben limitar a la memorización de definiciones y fórmulas sin posibilidad de utilizarlas y aplicarlas, ignorando la historia de esta ciencia, donde su construcción estuvo ligado a resolver necesidades que surgen desde lo cotidiano, dándole la espalda a este origen cuando se enseñan centradas en el desarrollo de algoritmos excluyendo la resolución de problemas. Al respecto, Brousseau (1994) citado en MEN (1998, p. 96) expresa que:

*“El trabajo intelectual del alumno debe por momentos ser comparable al matemático científico. Saber matemáticas no es solamente aprender definiciones y teoremas, para reconocer la ocasión de utilizarlas y aplicarlas; sabemos bien que hacer matemáticas implica que uno se ocupe de problemas, pero a veces se olvida que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrarles soluciones. Una buena reproducción por parte del alumno de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etc.”.*

Por esto, la enseñanza de la matemática requiere de ambientes de aprendizaje acordes a las características

*“establecidas desde sus inicios (matemáticas con movimiento que permitían la interpretación de la naturaleza, desarrollar el pensamiento lógico y resolver problemas*

*presentados en el contexto, además de la importancia de articular todas las ramas que la componen), ya que la matemática requiere de “[...] de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (MEN, 2006, p. 49).*

Desde esta perspectiva, la enseñanza de los conocimientos matemáticos debe contextualizarse desde el acercamiento al desarrollo de situaciones problemas en las cuales el estudiante pueda explorar y plantearse preguntas que surgen de su reflexión e interacción con los acontecimientos y fenómenos de la cotidianidad, desde diferentes escenarios. Mesa (1998, p.12) afirma que las situaciones problema permiten:

*“[...]desplazar la actividad del docente como transmisor del conocimiento hacia el estudiante, quien a través de su participación deseando conocer por él mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes logra construir su propio aprendizaje”.*

En consecuencia, la implementación de las situaciones problemas conlleva a la articulación de la investigación escolar como un eje que dinamiza las relaciones entre maestro, estudiante y disciplina, además la incorporación de su contexto cercano permitiendo como lo expresa el MEN (1998) el descubrimiento y la reinención de la matemática.

En el ámbito de la enseñanza de la matemática, el MEN (2006) expresa que:

- El docente debe partir del diagnóstico de los saberes del estudiante, *“al momento de iniciar el aprendizaje de un nuevo concepto, lo que el estudiante ya sabe sobre ese tema de la matemática (formal o informalmente), o sea, sus concepciones previas, sus potencialidades y sus actitudes son la base de su proceso de aprendizaje” (p. 73)*
- “El reconocimiento de que el estudiante nunca parte de cero para desarrollar sus procesos de aprendizaje y, de otro, el reconocimiento de su papel activo cuando se enfrenta a las situaciones problemas propuestas en el aula de clases”. (p. 74)
- El trabajo colaborativo o cooperativo como proceso que permite la interacción entre pares y el profesor para el desarrollo de habilidades y competencias como la toma de decisiones, confrontación y argumentación de ideas y generar la capacidad de justificación,

- Centrar la enseñanza en el desarrollo de las competencias matemáticas, orientadas a alcanzar las dimensiones políticas, culturales y sociales, trascendiendo los textos escolares.
- Recrear situaciones de aprendizaje a partir de recursos didácticos acordes a las competencias que se desarrollan. “Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de la matemática y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad” (p.75)

En relación con lo anterior, desarrollar un ser matemáticamente competente por medio de un aprendizaje comprensivo y significativo bajo una mediación desde el aspecto cultural y social, implica que los estudiantes adquieran o desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes; conocimientos desde lo conceptual que implican el saber saber y desde lo procedimental que implica el saber hacer, enmarcados éstos en los cinco pensamientos matemáticos. Habilidades entendidas como la posibilidad de aplicar los procesos generales que se desarrollan en el área. Y las actitudes (saber ser) reflejadas en el aprecio, la seguridad, la confianza y el trabajo en equipo en la aplicación del saber específico.

## **4.4 Marco referencial**

### **4.4.1. Constructivismo**

El constructivismo sostiene que todo conocimiento es construido y que los instrumentos de la construcción, incluyen estructuras cognitivas que son innatas o productos del desarrollo. Esta propuesta, expresa y analiza las visiones de Jean Piaget, Lew Semenovich Vigostky y David Ausubel, porque sus ideas han influido enormemente en la construcción de algunos principios de corte constructivista, que se manejan actualmente en la enseñanza de la matemática.

Piaget (Regader), Distingue el aspecto psicosocial que abarca todo lo que el niño aprende por transmisión familiar, escolar o educativa y el desarrollo de la inteligencia, lo que el niño piensa y descubre por sí solo. El desarrollo del niño es un proceso que supone una duración. La teoría de Piaget, no es educativa, sino psicológica y epistemológica, sus investigaciones se

refieren a cómo evolucionan los esquemas del niño y sus conocimientos a lo largo de las distintas edades.

Según Piaget, el sujeto construye su conocimiento a medida que interactúa con la realidad. Se trata de un proceso de interacción sujeto objeto, por medio de una acción transformadora, el niño reestructura sus esquemas cognitivos, pasando de un estado de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento, surge así una nueva estructura mental distinta de las anteriores, que las incluye. Cuando un objeto conoce, se adapta a la situación utilizando mecanismos de asimilación y acomodación. En la asimilación, el individuo incorpora la nueva información haciéndola parte de su conocimiento; en la acomodación, transforma la información que ya poseía en función de lo nuevo. Esta relación entre acomodación y asimilación es interactiva y el resultado es la equilibración; el equilibrio entre las contradicciones que pudieran surgir entre los conocimientos previos y la nueva información. Para Piaget, el aprendizaje depende fundamentalmente del nivel del desarrollo cognitivo del sujeto. (Regader)

Vigostky, también afirma que el aprendizaje es un proceso constructivo interno que la enseñanza debe entenderse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer ese proceso constructivo, sostiene que el aprendizaje es un motor del desarrollo cognitivo. Introduce la noción de zona de desarrollo próximo (ZDP) en un intento de resolver los problemas de la Psicología de la educación. Define la ZDP como:

*"la distancia entre el nivel de desarrollo real del niño, tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas y el nivel más elevado de desarrollo potencial, tal y como es determinado por la resolución de problemas con la guía del adulto o en colaboración con sus compañeros más capacitados"* (Narváez, 2008).

De acuerdo con Vigotsky, la instrucción en la ZDP “aviva la actividad del niño, despierta y pone en funcionamiento toda una serie de procesos de desarrollo” (Narvaez, 2008). Esto es solamente posible en la esfera de la interacción con las personas que rodean al niño y en la colaboración con sus compañeros, pero en el curso interno del desarrollo se convierten, finalmente, en propiedades internas del niño.

Vigostky asegura que hay una influencia permanente entre el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, si un estudiante tiene más oportunidades de aprender que otro, no solo adquiere más información, sino que logrará un mejor desarrollo cognitivo. El maestro ayuda a construir los

conceptos actuando en la ZDP; indaga los conocimientos previos, establece puentes entre esos conocimientos previos y la nueva información, organiza los contenidos, elige las estrategias y las actividades, según el nivel madurativo de los estudiantes y su motivación.

Vigotsky considera que el desarrollo cognitivo está condicionado por el aprendizaje, es decir que el desarrollo cognitivo puede mejorar con el aprendizaje. Piaget, en cambio sostiene que lo que un niño puede aprender está determinado por el nivel de su desarrollo cognitivo. A partir de Vygotsky se valora la actividad social: el estudiante aprende mejor cuando lo hace con sus compañeros.

#### **4.4.2. Aprendizaje Significativo**

Ausubel, agrega el concepto del aprendizaje significativo cuando el alumno puede relacionar los nuevos conocimientos con los que ya posee, es decir que el contenido del aprendizaje debe estar estructurado no solo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento que ya posee el sujeto que aprende.

Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, lo que se comprende es lo que se aprende y se podrá recordar mejor. Los aportes de Ausubel consisten, fundamentalmente en considerar que la organización y la secuencia de los contenidos deben tener en cuenta los conocimientos previos del alumno. Ha tenido el mérito de mostrar que la transmisión de conocimientos por parte del profesor también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje, si se tiene en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión.

De esta manera, se considera una opción constructivista para la educación matemática es una opción promisoriosa. Los principios constructivistas de la educación matemática exigen un trabajo arduo, integral, que involucre a maestros, formadores, diseñadores, gestores, autores, etc. en la tarea común de modificar nuestras concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje matemático y de actuar consecuentemente con estas. (Bermúdez, 2011)

#### **4.4.3. Teoría de los Campos Conceptuales**

La teoría de los campos conceptuales es de carácter cognitivista ya que se enfoca en el

aprendizaje y desarrollo de competencias complejas. Debido a su interés por el aprendizaje, es de gran utilidad para la didáctica de las matemáticas, aunque no es una teoría específica de esta área, pero sus procesos de conceptualización en estructuras aditivas, multiplicativas, relaciones número – espacio y álgebra han hecho que se tome como referente para abordar problemáticas enmarcadas en estos conceptos.

Desde Vergnaud se define ***Campo conceptual*** como “un conjunto informal y heterogéneo de problemas, situaciones, conceptos, relaciones, estructuras, contenidos y operaciones del pensamiento, conectados unos a otros y, probablemente, entrelazados durante el proceso de adquisición” (Vergnaud 1982 citado por Caballero, 2005, p.51). En este caso, las situaciones formuladas para los estudiantes están basadas en hechos de su cotidianidad, lo cual cobra importancia en la medida en que le permite al niño apropiarse de eventos que suceden en su realidad, permitiéndole desarrollar habilidades y esquemas mentales de razonamiento para la solución de problemas.

A modo de resumen, puede considerarse la teoría de Vergnaud como un referente de gran importancia para la descripción, análisis e interpretación de aquello que pasa a diario en el aula, las experiencias de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas y lograr fundamentar una propuesta para la enseñanza en esta área.

#### **4.4.4. Estructuras multiplicativa**

Las estructuras multiplicativas es uno de los temas que presenta mayor dificultad en las aulas de clase, cuando hablamos de las situaciones planteadas hacemos referencia a los tres grandes tipos considerados en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y en los Estándares Básicos de Matemáticas (2006): grupos variables, combinación y comparación.

Muchos han sido los estudios e investigaciones realizados en el campo educativo, los cuales desde sus aportes han generado ambientes de reflexión en torno al quehacer pedagógico en el aula, de ahí que surjan propuestas pensadas para el mejoramiento de los procesos de enseñanza partiendo de las necesidades e intereses particulares de una población objeto de estudio. Es así como este trabajo está enfocado a fortalecer procesos de razonamiento de estructuras multiplicativas en la básica primaria, más específicamente en el grado quinto, dado que se evidencian dificultades en los estudiantes en dichos procesos, lo cual ha obstaculizado que se construyan aprendizajes significativos en los estudiantes.

Para la conceptualización de lo que son las estructuras multiplicativas en este trabajo, se han tenido como referente Romero Cruz (2008) y Gerard Vergnaud (1991), quienes a través de rigurosas investigaciones y libros derivados de las mismas, han logrado construir y consolidar propuestas relacionadas con el objeto de estudio de las estructuras multiplicativas, de los cuales se hace una presentación a continuación.

De acuerdo con lo anterior, para Gerard Vergnaud, las estructuras multiplicativas, se conciben como: El conjunto de situaciones que requieren una multiplicación, una división o una combinación de tales operaciones. La primera ventaja de esta aproximación mediante las situaciones es la de permitir generar una clasificación que reposa sobre el análisis de las tareas cognitivas y en los procedimientos que pueden ser puestos en juego en cada una de ellas. (Vergnaud, 2012, p.7).

En el caso de Romero (2008), quien centra su mirada de la enseñanza de la multiplicación y la división desde los años 1962 hasta los presentes Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), éste manifiesta que se evidencia una sola conceptualización de la multiplicación, como suma repetida, inclusive la matemática moderna la define como operación binaria; en esta perspectiva entonces, el único significado explícito presente es el de la multiplicación como suma reiterada. Sin embargo, dichos planteamientos han sido modificados a partir de nuevas investigaciones, como se aclara en los Lineamientos Curriculares (1998), en donde se afirma que “el trabajo con las operaciones en la escuela se ha limitado a que los niños adquieran destrezas en las rutinas de cálculo con lápiz y papel, antes de saber aplicarlas en situaciones y problemas prácticos” (MEN, 1998, p.34), por lo que debe haber nuevos acercamientos, concepciones y aplicaciones de otros significados de la multiplicación, más allá de la reproducción de sumandos.

Partiendo de dichos enunciados, se reconoce entonces que la enseñanza de las matemáticas ha tenido un largo recorrido histórico desde una metodología tradicional, en el caso específico, de las estructuras multiplicativas. Aun así, en la actualidad existen diversas investigaciones que han arrojado nuevas teorías que buscan, con una visión más compleja e integrada de la multiplicación, mejorar dichas prácticas tradicionales de enseñanza. Por ejemplo, en los mencionados Lineamientos Curriculares, se explicita un indicador de desempeño que muestra cómo se orienta la enseñanza, y por supuesto el aprendizaje, hacia otras formas de comprender la multiplicación: “Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas” (MEN, 2006, p.80).



Así las cosas, se propone entonces que el trabajo con los estudiantes se dé mediante el manejo de distintas situaciones problema como las que modelan factor multiplicativo, adición repetida, razón y producto cartesiano, con la intención de que el estudiante descifre la lógica de las operaciones y su aplicación en la vida cotidiana.

El análisis que hace Vergnaud de los problemas que conllevan operaciones propias de la estructura multiplicativa (multiplicación y división), muestra que los problemas simples se sitúan casi siempre en el marco de dos grandes Estructuras: producto de medidas y categoría de isomorfismo de medidas.

Con relación al análisis de las estructuras multiplicativas hay una diferencia con las de carácter aditivo, lo que implica que, tanto los problemas de multiplicación como los de división requieren de la proporción simple de dos variables relacionadas entre sí.

Finalmente, para lograr una mejor comprensión de la multiplicación se hace necesario que las situaciones planteadas por el profesor permitan al estudiante descubrir nuevas formas de proceder e incorporar nuevos esquemas; además, tales secuencias permitan visualizar aquellos procedimientos erróneos para llevar a cabo diferentes situaciones pertenecientes a la misma estructura, en este caso la multiplicativa

#### **4.4.5. Situaciones con Estructuras Multiplicativas**

Desde los Lineamientos Curriculares del MEN (1998) y en los estudios de Gerard Vergnaud (2012), se reconocen cuatro tipos de problemas o situaciones que implican la estructura multiplicativa: factor multiplicante, adición repetida, razón o proporcionalidad y producto cartesiano.

- *Factor multiplicante*

Se reconocen como factor multiplicante las situaciones en la que se establecen relaciones multiplicativas entre objetos y/o eventos mediante la reducción o amplificación de una misma magnitud, con la intervención de un cuantificador. Para este tipo de situaciones se pueden presentar tres posibilidades:

- Multiplicativa directa: Amplificación de la magnitud, ejemplo: Camilo tiene 4 manzanas y María 3 veces más, ¿cuántas manzanas tiene María?
- Multiplicativa inversa: Hallar el cuantificador, ejemplo: Camilo tiene 4 manzanas

y María 20. ¿Cuántas veces más en manzanas tiene María con relación a Camilo?

- Multiplicativa inversa: Reducción de la magnitud, Ejemplo: María tiene 24 manzanas, 6 veces más que Camilo ¿Cuántas manzanas tiene Camilo?

### **Adición repetida**

Para el resultado de la multiplicación es el producto que se obtiene al combinar diversos grupos de cantidad equivalente, la misma solución se halla por suma repetida. Por ejemplo, si estamos combinado 5 grupos con 3 elementos en cada grupo, se puede llegar al mismo resultado mediante la suma. Así,  $3+3+3+3+3=15$  es equivalente a la ecuación multiplicativa  $5 \times 3 = 15$ .

### **Razón o proporcionalidad**

Para este tipo de situaciones se contemplan las que tiene relación proporcional entre dos magnitudes, pero el esquema de proporcionalidad se especifica porque uno de los términos implicados es uno; la razón es referida a la unidad. En este tipo de situaciones es posible encontrar tres posibilidades:

- Multiplicativa directa: Encontrar el total, ejemplo: para llenar un balde con agua se necesitan 10 litros; ¿cuántos litros de agua se necesitan para llenar 3 baldes?
- Multiplicativa inversa (Número de unidades): ejemplo: para llenar un balde con agua se necesitan 10 litros; ¿con 50 litros de agua cuantos baldes se pueden llenar?

### **Producto cartesiano**

Son aquellas situaciones en las que se realiza el producto cartesiano entre dos magnitudes o conjuntos para obtener un tercero. En este caso se presentan dos posibilidades:

- ❖ Situación multiplicativa directa: en la cual se tiene la disposición de los conjuntos o valores de las magnitudes y se necesita hallar la combinatoria de ellos ejemplos: Hay 4 tipos de presentaciones de dulces y 5 sabores diferentes. ¿Cuántos tipos de dulces resultan al combinar la presentación con el sabor?
- ❖ Situación multiplicativa inversa: en ella se tiene conocimiento de una de las magnitudes o constitución de uno de los conjuntos y el producto cartesiano, y se desconoce una de las magnitudes o los elementos de uno de los conjuntos,

ejemplos: Hay 4 tipos de presentación de dulces y se quieren tener 20 variedades entre presentación y sabores. ¿De cuántos sabores diferentes pueden ser los dulces?

#### **4.4.6. Resolución de Problemas.**

Para el abordaje de las situaciones problema dentro de la propuesta de innovación, se hace necesaria la utilización de una teoría que nos ofrece las pautas necesarias para enfrentar cada situación de esta propuesta, y que será clave su socialización y apropiación por parte del estudiante, considerando los aportes de George Polya como relevantes para la misma, para él más que enseñar a resolver operaciones matemáticas era necesario enseñarle al estudiante a descubrirlo, dando un valor muy significativo al rol del estudiante que asumiría una función más activa en toda su formación. “Sólo los grandes descubrimientos permiten resolver los grandes problemas, hay, en la solución de todo problema, un poco de descubrimiento”. (Polya, 1989 )

#### **El método de los cuatro pasos de Polya:**

Este método ha sido muy considerado en la enseñanza de las matemáticas pues lleva a que el estudiante piense separando los ejercicios matemáticos de aquellas situaciones que requerían de una reflexión más profunda que la simple aplicación de algoritmos mecánicamente memorizados, no quiere decir que la realización de ejercicios no sea importante, al contrario lo que si podemos decir es que los ejercicios nos proveen de elementos necesarios en la resolución del problemas.

Como se mencionó anteriormente de sus muchos aportes, el que más ha fortalecido el proceso de enseñanza de las matemáticas ha sido el método de los cuatro pasos para resolver un problema.

#### **Paso 1: Entender el problema:**

¿Entiendes todo lo que dice?, ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?,  
 ¿Distingues cuáles son los datos?, ¿Sabes a qué quieres llegar?, ¿Hay suficiente información?,  
 ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

## **Paso 2: Configurar un plan**

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final): Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura), Usar una variable, Buscar un Patrón, Hacer una lista, Resolver un problema similar más simple, Hacer una figura, Hacer un diagrama, Usar un modelo, entre otros.

## **Paso 3: Ejecutar el plan**

- Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).
- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

## **Paso 4: Mirada retrospectiva**

- ¿Es tu solución correcta?
- ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
- ¿Adviertes una solución más sencilla?
- ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general.

### **4.4.7. Aprendizaje Cooperativo.**

David W. Johnson, Roger T. Johnson, Edythe J. Holubec son los referentes teóricos en cuyos aportes se basa esta propuesta. En los últimos años, la Educación Básica ha estado caracterizada, entre otros aspectos, por la asimilación del enfoque constructivista como teoría educativa para la consecución de aprendizajes significativos. Sin embargo, la realidad de muchos contextos educativos aún refleja el uso de estrategias tradicionales basadas en la memorización,

la repetición y la concepción de un proceso centrado fundamentalmente en el docente.

Particularmente, una de las áreas del saber que más ha sufrido la resistencia al cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo constituye la matemática. Generalmente, esta disciplina se imparte en la Educación Básica sin referencia alguna a los conocimientos previos de los alumnos, de forma descontextualizada y mecánica, produciendo, en la mayoría de los casos, aversión y rechazo hacia la misma. En este sentido, Solé y Coll (1995) señalan que el docente concibe la enseñanza de la matemática como una actividad rutinaria, estática y estereotipada.

Para efectos de la presente propuesta, es conveniente señalar que la misma se enmarca fundamentalmente en la Teoría Constructivista, particularmente en los postulados de la Teoría Sociocultural de Vygotsky y del Aprendizaje Significativo de Ausubel. En este sentido, encontramos en las propuestas de Vygotsky (1979) un llamado a la promoción de esta alternativa de aprendizaje, cuando hace referencia al papel del maestro, de los compañeros, de los padres y otros agentes culturalmente significativos como mediadores de un proceso que antecede al desarrollo en un devenir dialéctico permanente. Específicamente, Vygostky plasma en su perspectiva interaccional, el énfasis sobre el aprendizaje cooperativo, en cuyo proceso los niños participan activamente en pequeños grupos de trabajo y todos deben asumir la responsabilidad por la definición y resolución de la tarea y por la construcción mancomunada del conocimiento. (Lab. Innovación Educativa., 2012)

Se señala como condición necesaria para el logro de aprendizajes significativos, que el alumno tenga una actitud favorable para aprender. Esta actitud puede promoverse, a través de estrategias constructivistas basadas en el trabajo cooperativo.

El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Este método contrasta con el aprendizaje competitivo, en el que cada alumno trabaja en contra de los demás para alcanzar objetivos escolares tales como una calificación de “5” que sólo uno o algunos pueden obtener, y con el aprendizaje individualista, en el que los estudiantes trabajan por su cuenta para lograr metas de aprendizaje desvinculadas de las de los demás estudiantes. (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)

El grupo de aprendizaje cooperativo: a los alumnos se les indica que trabajen juntos y ellos lo hacen de con agrado. Saben que su rendimiento depende del esfuerzo de todos los miembros del grupo. Los grupos de este tipo tienen cinco características distintivas. La primera

es que el objetivo grupal de maximizar el aprendizaje de todos los miembros motiva a los alumnos a esforzarse y obtener resultados que superan la capacidad individual de cada uno de ellos. Los miembros del grupo tienen la convicción de que habrán de irse a pique o bien salir a flote todos juntos, y que si uno de ellos fracasa, entonces fracasan todos.

En segundo lugar, cada miembro del grupo asume la responsabilidad, y hace responsables a los demás, de realizar un buen trabajo para cumplir los objetivos en común. En tercer lugar, los miembros del grupo trabajan codo a codo con el fin de producir resultados conjuntos. Hacen un verdadero trabajo colectivo y cada uno promueve el buen rendimiento de los demás, por la vía de ayudar, compartir, explicar y alentarse unos a otros. Se prestan apoyo, tanto en lo escolar como en lo personal, sobre la base de un compromiso y un interés recíprocos.

En cuarto lugar, a los miembros del grupo se les enseñan ciertas formas de relación interpersonal y se espera que las empleen para coordinar su trabajo y alcanzar sus metas. Se hace hincapié en el trabajo de equipo y la ejecución de tareas, y todos los miembros asumen la responsabilidad de dirigir el proceso. Por último, los grupos analizan con qué eficacia están logrando sus objetivos y en qué medida los miembros están trabajando juntos para garantizar una mejora sostenida en su aprendizaje y su trabajo en equipo. Como consecuencia, el grupo es más que la suma de sus partes, y todos los alumnos tienen un mejor desempeño que si hubieran trabajado solos. (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)

## **5. PROPUESTA DE INNOVACION**

### **5.1. Contexto de Aplicación:**

En las prácticas educativas llevadas a cabo en la escuela primaria se observó que existen diversos factores influyentes en la enseñanza-aprendizaje del educando. La tarea involucra desde el aula del niño hasta el ambiente de la escuela, los padres de familia, la comunidad donde vive y el papel que juegan las autoridades educativas en el quehacer de la educación. Es por eso que el contexto es importante para la investigación ya que “...

hay numerosos factores que influyen, presionan, limitan o posibilitan el trabajo de los maestros (tiempos disponibles para la enseñanza, programas escolares, exámenes externos, expectativas de los padres de familia, condiciones laborales de los maestros).” (Balbuena, Block, Dávila, García, Moreno y Schulmaister. 1999, p.12). Por eso es importante que exista un contexto donde se desenvuelve el niño, el cual permite la relación entre los individuos que generan el aprendizaje del alumno.

El trabajo docente se realiza en la ciudad de Barranquilla, localidad Suroriente, Barrio La Magdalena, en el Institución Educativa Colegio Distrital “María Auxiliadora”, la Sede 1 está ubicada en la calle 38B N° 7D – 56, donde funcionan los niveles de Básica Primaria y Secundaria y Educación Media y la Sede 2 ubicada en la Carrera 5 N° 40-04, donde funciona el Preescolar.

La Sede 1 cuenta con una organización completa, cinco o seis grupos por grado, en la jornada matinal la Básica Secundaria y la Media, en la jornada vespertina la básica Primaria, cuenta con aulas amplias, salón múltiple, canchas para desarrollar actividades deportivas que se aprovechan para realizar los actos cívicos y actividades culturales; sala de informática y tecnologías, jardines y espacios libres para recreación.

La propuesta se desarrollará en el nivel de Básica Primaria en el grado Quinto (5°), que cuenta con una población de 204 estudiantes, se tomará como muestra el grupo 5°03, con 34 estudiantes, niños y niñas entre los 9 y 11 años de edad, de los estratos 1 y 2, donde el 68% de los estudiantes viven con sus padres, el 25% con uno de los padres y el 7% restante vive con un familiar diferente a los padres (abuelos, tíos, etc.).

Este grupo tiene una característica especial. La mayoría de los estudiantes, más exactamente en un 87% viene trabajando juntos desde el grado primero, lo que permite un ambiente de confianza, colaboración y participación entre ellos, conocen y reconocen sus debilidades en áreas y asignaturas específicas, asumen un comportamiento relevante al estilo de trabajo del maestro, mostrando disposición e interés a la sesión impartida. Se ha detectado que las niñas muestran mayor participación para expresar sus opiniones respecto a algún tema, en cambio los niños lo hacen oportuna y directamente pero cuando se les cuestiona.

El área de aplicación de la propuesta será Matemática, específicamente el Pensamiento Numérico y Sistemas numéricos, de acuerdo a los resultados de las pruebas

estandarizadas los estudiantes muestran dificultad en la aplicación de operaciones y propiedades de los números naturales, cuando el docente menciona que trabajarán con la multiplicación y división, los niños predisponen que será algo difícil y tedioso.

Al respecto Miguel de Guzmán (Guzman Ozámiz, 2006) menciona que:

*“Es necesario romper, con todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, proveniente con probabilidad de bloqueos iniciales en la niñez de muchos, de que la matemática es necesariamente aburrida, abstrusa, inútil, inhumana y muy difícil.”*

Lo cual hace necesario incluir en nuestras programaciones didácticas estrategias metodológicas que despierten el interés, atraigan la atención, hacer que se impliquen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, hacer que sus aprendizajes sean significativos, funcionales y que sean capaces de transferir lo aprendido a otras situaciones.

## **5.2. Planeación de la innovación:**

El interés central de este trabajo es proponer una estrategia metodológica atractiva con el fin de fortalecer los procesos de resolución de problemas para la enseñanza- aprendizaje de estructuras multiplicativas. La formación a nivel de Maestría en Educación con énfasis en Pensamiento Matemático se enfocó en la preparación y cualificación de los docentes, a partir de una excelente fundamentación, que lo prepare no sólo para afrontar los retos actuales en la Educación Matemática, sino que él sea un partícipe activo y responsable directo de dichos cambios y transformaciones.

Desde este punto de vista, no se trata de una instrucción a nivel de investigación, con la rigurosidad científica y enfoques metodológicos que ello implica, sino de la reflexión y análisis detallados de un fenómeno, con la siguiente presentación de una propuesta que impacte directamente las prácticas docentes de los maestros de Matemáticas.

Como propuesta innovadora se presentan actividades en las que los educandos aprenden con los compañeros de forma constructiva: comparten objetivos, estrategias, métodos de resolución, correcciones, etc. Esta propuesta está formulada con un enfoque cualitativo orientado a fortalecer el proceso de resolución de problemas para la enseñanza aprendizaje de las estructuras multiplicativas, mediante la resolución de una secuencia de actividades



diseñadas en esta serie de contenidos.

Para la planificación de la propuesta, de las estrategias y actividades, se tuvieron en cuenta las situaciones vividas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes con el fin de comprender las realidades y los avances significativos de los estudiantes. Se recolectó información primordialmente de los resultados de las Pruebas Saber, la prueba diagnóstica diseñada para que el estudiante evidencie las nociones y conocimientos que tiene para razonar en situaciones con estructura multiplicativa y el concepto de la multiplicación, además de la percepción sobre los instrumentos empleados por el docente para la enseñanza de las matemáticas y una encuesta aplicada a los docentes sobre la percepción de los docentes frente al área de matemáticas, métodos utilizados para la resolución de problemas, estrategias, entre otras, lo importante y sustancial de la encuesta es la rápida y valiosa recolección de la información, lo cual permite ver las interpretaciones, emociones y percepciones que tienen los individuos sobre algo en particular.

### **5.3. Dimensiones y Componentes a promover desde la propuesta de innovación.**

Esta propuesta trabajó el componente Numérico Variacional, específicamente en la competencia de Resolución, el aprendizaje esperado según el MEN en la matriz de referencia de matemáticas para quinto grado es: Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano. (MEN, 2016).

La incorporación de competencias básicas a esta propuesta permitió hacer énfasis en aquellos aprendizajes que se consideran necesarios. La adquisición de estas competencias básicas al terminar la etapa de escolarización, le permitirá al estudiante desenvolverse con éxito en la sociedad como individuo y como ciudadano (Gómez Torres, 2009). A continuación se exponen las competencias básicas que se trabajaron en la propuesta:

#### **Autonomía e iniciativa personal**

- Planificar, gestionar recursos y valorar resultados en la resolución de problemas o situaciones abiertas.
- Confiar en las propias capacidades para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas.

**Competencia para aprender a aprender**

- Resolver situaciones de progresiva complejidad con autonomía, perseverancia y esfuerzo, sistematizarlas, valorarlas y comunicar resultados.

**Competencia en comunicación lingüística**

- Expresarse y utilizar con precisión el lenguaje matemático de forma habitual.
- Comprender y valorar críticamente razonamientos propios y de los demás.

**Competencias Aprendizaje cooperativo**

- Desarrollar la habilidad de trabajar en equipo, al motivar la participación activa de todos los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El pensamiento crítico y lógico al enfrentar al estudiante con situaciones problemáticas
- Búsqueda, selección, organización y valoración de información
- Capacidad de razonamiento
- Creatividad para descubrir la solución
- Capacidad autocrítica o Autoevaluación sobre su propio funcionamiento, lo que desarrolla la capacidad de detectar la necesidad de aprendizaje a lo largo de la vida

**Competencias específicas del área**

- Describir situaciones reales relacionadas con los procesos y operaciones de multiplicación y división.
- Realizar cálculos rápidos a partir de las propiedades y relaciones de los números naturales.
- Utilizar los números, las operaciones y sus propiedades para resolver situaciones cotidianas.
- Utilizar los algoritmos, formulas o procedimientos apropiados para cada situación.
- Argumentar las regularidades, propiedades, procedimientos al calcular

#### 5.4. Estrategias y Actividades pedagógicas.

Se hizo la planeación de 4 sesiones con contenidos específicos para ser desarrollados en el contexto educativo mencionado. Estas sesiones tenían como enfoque central la resolución de problemas. En el Anexo A, se presentan diferentes problemas según las situaciones que involucran la estructura multiplicativa, las cuales han sido construidas especialmente para este tipo de estudio como aporte al trabajo de profundización y elemento clave de la propuesta de innovación, abordando casos que le implican al estudiante fortalecer su capacidad de razonamiento para su solución, considerando posibles escenarios de la vida cotidiana. Se ha decidido retomar estos cuatro tipos de situaciones ya que son las que los estudiantes de quinto grado de la básica primaria han demostrado mayor dificultad al momento de realizar el proceso de razonamiento para resolverlas: Factor multiplicante, Adición repetida, razón o proporcionalidad y Producto cartesiano.

Los estudiantes trabajaron y aprendieron en equipo, de forma cooperativa, buscando conseguir los objetivos y tareas propuestas en cada momento, de forma que el resultado de cada tarea fuera positivo tanto para cada miembro del grupo como para todo el grupo en general. Para ello, se estructuró cada sesión siguiendo el primer principio clave del aprendizaje cooperativo, la interdependencia positiva, donde se insertan todos los demás (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)

El propósito de las actividades consistió básicamente en desarrollar cada uno de los tipos de problemas o situaciones que implican la estructura multiplicativa: factor multiplicante, adición repetida, razón o proporcionalidad y producto cartesiano y asegurarse que lo aprendieran todos los integrantes del grupo. Los procesos de interacción se desarrollaron teniendo en cuenta los siguientes elementos:

Interdependencia de roles: asignar a cada miembro roles complementarios (Coordinador, Secretario, Portavoz, Controlador): lectura, registro de la actividad, verificar la comprensión y estimular la participación. “Diversos trabajos apuntan al hecho de que los alumnos dispongan de un formato estructurado de interacción, donde se detalla el rol que cada uno debe asumir y la manera de llevarlo a cabo, puede mejorar decisivamente la eficacia” (Onrubia, 1997) . Se cuidó y enseñó lo que se pide en cada rol establecido ver Anexo B.

Interdependencia de tareas y/o de recursos: La tarea o los recursos previos de un miembro dependen de las del resto.

Se promovió en cada paso del proceso la responsabilidad personal. Después de participar en una actividad cooperativa, los integrantes de un grupo deben quedar mejor preparados para realizar tareas similares por sí mismos. Estos adquirieron conocimientos y aprendieron habilidades, estrategias o procedimientos en los grupos cooperativos y los aplicaron individualmente, para demostrar su dominio personal de los componentes.

El aprendizaje cooperativo busca enseñar una serie de habilidades a desarrollar de trabajo en grupo, ya que se es consciente de que cuanto más se tengan, más calidad y cantidad de aprendizaje se logra. Se busca enseñar a los estudiantes a regularse a sí mismos y ser responsables, desarrollando habilidades básicas para el trabajo y la resolución de problemas en grupo. Aunque Johnson & Johnson establecen cuatro tipos, solo se trabajaron los dos primeros grupos de habilidades que estos autores definen (de formación y de funcionamiento) y nos centramos en cuatro de ellas: alienta a la participación, está centrado en la tarea, favorece el clima grupal y hablar en tonos moderados. Fueron calificadas y evaluadas por el docente, el propio estudiante y sus compañeros de equipo.

Se aprovechó para enseñar estas habilidades de manera sistemática y espontánea dentro del proceso de enseñanza aprendizaje junto a la enseñanza de los propios contenidos académicos. En resumen, se contempla que esta enseñanza aprendizaje tenga otra finalidad, además de la de aprender los contenidos matemáticos de la unidad didáctica: los estudiantes deben aprender a trabajar en equipo como un contenido más a trabajar en el aula (Pujolás Maset, 2005). Y esto se logra, entre otras cosas, dando importancia a este principio.

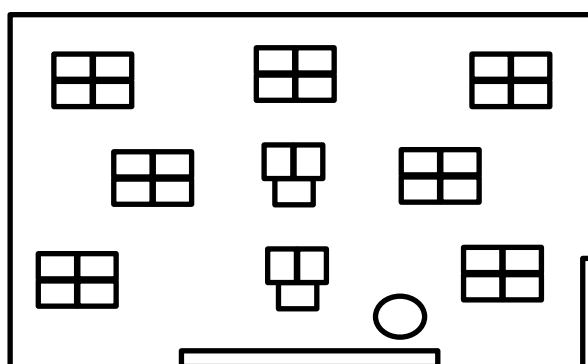
- **Organización de los equipos o grupos.**

En la propuesta se trabajó con equipos o grupos cooperativos formales (cuatro estudiantes), estos deben ser grupos heterogéneos, de largo plazo (por lo menos todo el periodo de la innovación) y con miembros estables. La heterogeneidad es fundamental para el método cooperativo. “Para organizar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula, se parte de la composición heterogénea de los equipos de base: diferentes estilos de aprendizaje, etnias, capacidades, rendimiento, motivación...” (Lab. Innovación Educativa., 2012). Los criterios para la organización de los equipos fueron el nivel académico, motivación, convivencia, entre otros, fueron conformados por el docente y en casos excepcionales donde se de una oposición

al grupo establecido puede darse que los estudiantes elijan uno y el docente otros, pero esta situación no ocurrió. Se organizaron 9 equipos, 7 equipos de cuatros estudiantes y 2 equipos de tres estudiantes, ver Anexo C.

- **Disposición del aula.**

Para trabajar en los equipos o grupos formales de cuatro estudiantes, se organizó el aula de forma que los miembros del equipo estuvieran mirándose cara a cara unos a otros. Se dejaba un espacio entre cada grupo para el paso del docente y la posibilidad de interactuar sin molestar a otros grupos. Intentamos crear cierto orden global en el aula que favoreciera lo más posible la atención visual y la acústica (Figura 1). De esta forma se intentó delimitar los lugares de trabajo y exhibir los trabajos cooperativos cuando fuera posible. Es clave el acceso del docente hacia todos los grupos de forma que puede observar, guiar el proceso y minimizar los problemas de disciplina.



*Figura 1:* Disposición del aula. Fuente: (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)

- **Papel del Docente.**

El papel del docente es muy variado, desde el diseño de la intervención y planificación de la unidad didáctica hasta la estructuración de la tarea y de los agrupamientos (tareas previas a la innovación). Durante la innovación se dedicó, además del planteamiento de las propuestas y explicaciones breves directas, a la observación del proceso de enseñanza aprendizaje. Dicha observación incluyó la anotación en registros para su análisis y calificación. En caso de existencia de un conflicto, el docente intervino posteriormente al análisis intragrupal, respetando el proceso

de cada grupo. Se puede observar como el papel del docente es de guía que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje, dotando de mayor protagonismo a los estudiantes, sin renunciar a su rol de docente y sin disminuir posibles intervenciones para reorientar o retroalimentar el proceso.

- **Incorporación de los recursos.**

Para la capacitación y entrenamiento de los estudiantes en la implantación de la estructura de aprendizaje cooperativo en el aula se utilizaron videos de situaciones donde se aplica el trabajo en equipos cooperativos, estrategias y rutinas cooperativas, y explicación de roles.

En la realización de las sesiones se utilizaron guías de trabajos donde encontraban la situación a desarrollar y tareas o pautas de resolución de problemas según el modelo de Polya, al igual que los materiales necesarios para cada actividad. Los estudiantes disponían de un cuaderno donde inicialmente hicieron la identificación del equipo, después de cada sesión consignaban a manera de reflexión el proceso de resolución de la situación, las dificultades y los aprendizajes individuales y grupales.

- **Evaluación y control del grupo.**

En una metodología cooperativa nos interesa especialmente una evaluación continua que asegure la recogida de información del proceso tanto de construcción del conocimiento como de la propia dinámica cooperativa. (Recapacita - Fundación Mapfre, 2016)

En esta evaluación será igual de importante la asignación de roles y su papel en este proceso, incluyendo la autoevaluación (Figura 2) y coevaluación (Figura 3) como técnicas de nuestro proceso evaluador, para ello se utilizaran los modelos propuestos por Johnson, Johnson y Holubec (1999) de observación estructurada.

<b>EVALUACION DEL TRABAJO (Autoevaluación)</b>	
Nombre:	
Fecha:	
Trabajo desarrollado:	
¿Qué es lo que más te ha costado?	
¿El trabajo resultó como te esperabas?	
De volver a realizarlo, ¿Qué cambiarías?	
¿Qué momento destacarías del trabajo? ¿Por qué?	

**Figura 2:** Instrumento para autoevaluación. Fuente: (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)

<b>EQUIPO:</b>	<b>EVALUACION DEL TRABAJO (Coevaluación)</b>			
	Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
Acepta el reparto de tareas				
Es responsable con la parte del trabajo asignado				
Acepta las opiniones de los miembros del equipo				
Es respetuoso (a) y no entorpece el trabajo del equipo				
Anima, apoya y felicita al resto de los compañeros				
¿De qué podemos estar orgullosos?				
¿Qué errores hemos cometido como equipo?				
¿Qué deberíamos hacer para mejorar en el próximo trabajo?				

**Figura 3:** Instrumento para Coevaluación. Fuente: (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)

Para implementar la interdependencia positiva con respecto al alcance de los objetivos se les otorgaron puntuaciones a los equipos según su resolución y actitud en los mismos, creando así una competición entre los diferentes grupos y equipos. Para evitar surgiese una interdependencia negativa, creyendo que solo ganarían puntos si los demás los pierden, se estableció que se ofrecerían las mismas oportunidades a todos los equipos y grupos para conseguir puntuaciones y estas no solo se basarían en la correcta resolución de los ejercicios sino que también tendrían en cuenta la forma de trabajar de los alumnos.

Las rondas de competición abarcan cuatro semanas de duración, dando tiempo a los grupos a pasar por los cuatro tipos de talleres. Una vez acabada la ronda, se suman los puntos y se anotan en la cartelera. De esta forma, los estudiantes van viendo sus progresos, se pueden comparar con los demás equipos y grupos, pueden ver qué puntuación obtuvieron la última vez que participaron en las diferentes actividades, etc.

El esfuerzo de los estudiantes por aprender y promover el aprendizaje de sus compañeros debe ser observado, reconocido y festejado. Para implementar la interdependencia respecto de los premios y festejos, Se motivará a los miembros del grupo para que festejen juntos el buen resultado obtenido, o darle a cada miembro como premio un reconocimiento público (abrazos, aplausos, porras) por haber trabajado en equipo para completar la tarea. La práctica de festejar el esfuerzo y el éxito de los grupos acrecienta la calidad de la cooperación pues inculca en los alumnos las ideas de que (a) juntos han logrado algo superior a lo que cualquiera de los miembros podría haber hecho solo, (b) el esfuerzo de cada miembro ha contribuido al bien común, (c) el esfuerzo de cada miembro es valorado y (d) cada miembro es respetado como individuo. El reconocimiento del esfuerzo ajeno y el respeto mutuo promueven el firme compromiso de los alumnos con el rendimiento del grupo. (Pujolás Maset, 2005)

Para evaluar el rendimiento en el área de matemáticas se acuerda que los estudiantes recibirán puntos por la resolución correcta de los diferentes ejercicios propuestos. Estas puntuaciones las decide el profesor antes de empezar el taller y se ponen en conocimiento de los participantes del mismo.

En los grupos de aprendizaje cooperativo, los miembros comparten la responsabilidad por el resultado global obtenido. Cada miembro se hace personalmente responsable, de contribuir a lograr los objetivos del grupo y de ayudar a los demás miembros a que también lo hagan. La responsabilidad individual es la clave para garantizar que todos los miembros del grupo se fortalezcan al aprender cooperativamente. Las puntuaciones obtenidas por los estudiantes de forma individual en el desarrollo de las evaluaciones se suman, consiguiendo una puntuación para el equipo. La responsabilidad individual se pone de manifiesto cuando el docente evalúa el desempeño de cada miembro del grupo y le comunica los resultados a él mismo y al grupo para que los comparen con el estándar de rendimiento preestablecido. (Johnson, Johnson, & J.Holubec, 1999)





### 5.5. Evidencias de la Aplicación de la propuesta de innovación.

Durante la aplicación de propuesta el docente asumió el papel de orientador, animando a los estudiantes a usar su propio conocimiento, a compartir sus estrategias de aprendizaje, tratar con respeto, escuchar opiniones, recibir críticas, a participar en diálogos abiertos y significativos. Fue un soporte, brindando un seguimiento constante, con una clara comunicación de ideas, siendo guía para enfrentar las dificultades y ayudarles a alcanzar sus logros. Los estudiantes se notaron motivados, comprometidos, responsables, durante el trabajo en equipo se evidenciaron sus habilidades de escucha, reflexión, compartir y aprendieron a aceptar y evaluar las opiniones de los otros (Figura 4). Reforzaron proceso de aprendizaje porque constantemente estaban explicando conceptos o procedimientos de resolución de problemas específicamente los que involucran estructuras multiplicativas a sus compañeros durante el desarrollo de cada sesión. (Figuras 5-7)

**Sesión N°1: Resolución de problemas con estructuras multiplicativas (Adición Repetida).** Este tipo de situaciones los estudiantes lo realizaron con relativa facilidad, apoyándose en las guías entregadas .  
**"De la casa de José al colegio hay 5.345 metros. Si realiza el recorrido 4 veces al día, ¿cuántos metros recorrerá los cinco días de la semana?"**

2	De la casa de Jose al colegio hay 5.345	
3	metros. Si realiza el recorrido 4 veces al	
4	día, ¿cuántos metros recorrerá los cinco	
5	días de la semana?	
6	$\begin{array}{r} 5.345 \\ \times 4 \\ \hline 21.380 \end{array}$	$\begin{array}{r} 21.380 \\ \times 5 \\ \hline 106.900 \end{array}$
7		

**Figura 4:** Evidencias de la aplicación de la Sesión 1. Fuente: Elaboración propia.

### Sesión N°2:

Resolución de problemas con estructuras multiplicativas (Razón o Proporcionalidad)

"En la panadería del barrio, José uno de los panaderos hace cuarenta y cinco pastelitos en una hora. Si trabaja 8 horas diarias, ¿Cuántos pastelitos hace en un día?, ¿Cuántos hace en tres días? ¿Y en seis días cuántos pastelitos hace?"

$$\begin{array}{r}
 1R = 45 \text{ Pastelitos} \\
 \times 8 \text{ horas diarias} \\
 \hline
 360 \text{ Pastelitos}
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r}
 2R = 45 \\
 \times 24 \\
 \hline
 1080
 \end{array}$$

R = José hace 1080 pastelitos en tres días.

$$\begin{array}{r}
 3R = 45 \\
 \times 48 \\
 \hline
 2160
 \end{array}$$

R = 2.160 en 6 días.

Días	Horas	Resultados
1 días	8 horas	360 Pastelitos en 1 día
3 días	24 horas	1.080 Pastelitos en 3 días
6 días	48 horas	2.160 Pastelitos en 6 días

Figura 5: Evidencias de la aplicación sesión 2. Fuente: Elaboración propia.

### Sesión N°3: Resolución de problemas con estructuras multiplicativas (Producto Cartesiano)

"Para el festival de danzas que está organizando el colegio, del curso 5°03 se animaron a participar Pablo, Edgar, José y Mauricio, así como Claudia, Gloria, Sara, Liz y Edith", ¿Cuántas Pares de baile diferentes de un hombre con una mujer se pueden formar?"

Los Tutores

¿Que datos te dan?

R: Para el festival de danzas que está organizando el Colegio, del curso 5°03 se animaron a participar Pablo, Edgar, José y Mauricio, así como Claudia, Gloria, Sara, Liz y Edith, ¿Cuántas parejas de baile diferentes de un hombre con una mujer se pueden formar?

¿Que datos te piden?

R: Cuántos grupos se pueden formar

¿Que operación vas a utilizar?

R: una multiplicación

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 \times 5 \\
 \hline
 20
 \end{array}$$

R = 20 parejas

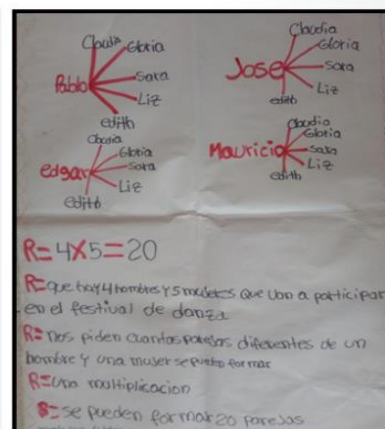


Figura 6: Evidencias de la aplicación de la sesión 3. Fuente: Elaboración propia.

#### Sesión N°4: Resolución de problemas con estructuras multiplicativas (Factor Multiplicante).

*"Liliana trabaja en un almacén y vende 12 blusas en una semana, su amiga Adriana que trabaja en otro almacén, vende 3 veces más la cantidad de blusas que Liliana"*

**¿Cuántas blusas vende Adriana?**

PARA RESOLVER EL PROBLEMA

1. Familiarízate con la situación: lee atentamente el problema, con tranquilidad, sin apuros, sin temor.
2. Busquemos una estrategia, empieza por lo más fácil, haz un gráfico, dibujo, esquema,...

¿Qué datos te dan?	¿Qué datos te piden?	¿Qué operación vas a utilizar?
La cantidad de blusas que vende Liliana y su amiga.	La cantidad de blusas que vende Adriana.	Una multiplicación.

3. Lleva adelante tu estrategia: Realiza las operaciones, se flexible, no se desanimen si se complican las cosas, revisen los resultados para estar seguros, escribe los resultados y responde la pregunta.

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$$

R/- Adriana vende 36 blusas en su almacén más que Liliana.

4. Revisa el proceso y saca conclusiones: ¿Cómo llegaron a la solución? O ¿Por qué no llegaron?

Comprendiendo los parámetros y terminando el tiempo indicado.

Figura 7: Evidencias de la aplicación de la sesión 4. Fuente: Elaboración propia.

## 5.6. Resultados:

Para valorar el alcance de los objetivos de la propuesta de innovación se utilizaron pruebas escritas donde se trabajaron contenidos del área de matemáticas, específicamente: la resolución de problemas que involucran estructuras multiplicativas

Si bien el análisis está centrado en los razonamientos que muestran los estudiantes relacionados con la resolución de situaciones con estructuras multiplicativas, se consideró importante conocer la percepción que tienen los docentes del área de matemáticas sobre el concepto clave del estudio, por tanto, se realizó una indagación preliminar a través de una encuesta, ver Anexo D, a seis docentes del área, del Colegio Distrital María Auxiliadora, con el

propósito de identificar, de manera previa, los enfoques metodológicos utilizados en el aula en cuanto a la enseñanza de este conocimiento matemático, la cual arrojó información de interés en cuanto permite identificar que los docentes no utilizan un enfoque o método adecuado para la resolución de problemas matemáticos, además el poco dominio disciplinar en este caso específico sobre estructuras multiplicativas, Según un estudio realizado por el Centro de Medición MIDE UC sobre ¿Cuánto saben de matemática los docentes que la enseñan y cómo se relaciona ese saber con sus prácticas de enseñanza?, señalan que “Los docentes que mejor representan y promueven el aprendizaje de las matemáticas en sus estudiantes, darían cuenta de un mayor dominio de la disciplina” (Universidad Católica de Chile, 2013).

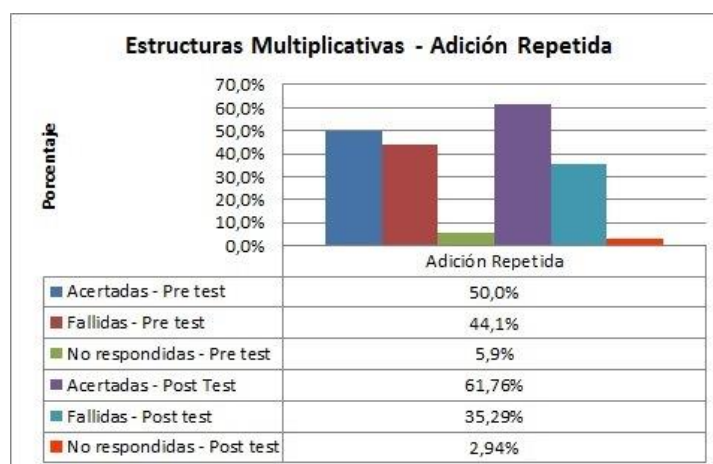
Por lo anterior, se hace necesario fortalecer las destrezas o habilidades de los docentes. Particularmente los maestros casi siempre utilizan las situaciones problema como estrategia, aunque se les hace un poco complejo el diseño de estas, ya que las estructuras más utilizadas son adición repetida, lo cual se refleja en los resultados de la prueba de los estudiantes, con evidentes desempeños en correspondencia a esta y mayores dificultades en factor multiplicante, producto cartesiano y razón o proporcionalidad.

Las pruebas diagnósticas: pre test y post test, ver los Anexos E y F, fueron organizadas con el propósito de obtener información, sobre los saberes previos con relación a las estructuras multiplicativas y su capacidad para resolver situaciones de factor multiplicante, adición repetida, razón o proporcionalidad y producto cartesiano, se aplicó a 34 estudiantes de quinto grado del Colegio Distrital María Auxiliadora, en las cuales e obtuvieron los siguientes resultados:

Se observó en el Pre test que el 50% de los estudiantes resolvieron acertadamente los problemas con EM con adición repetida ver Anexo G, seguida de factor multiplicante, sin embargo el porcentaje de los estudiantes que tuvieron respuestas fallidas fue el 44,1%, se inclinaron más por la utilización de la adición para resolver la situación que por la multiplicación para obtener el mismo resultado de una manera más rápida, se han equivocado en las multiplicaciones, lo han hecho muy rápido y han calculado de forma incorrecta las sumas, a esto, se les suman aquellos estudiantes que aún no saben las tablas de multiplicar, a veces se equivocan en algún resultado y no utilizan la estrategia de suma repetida para hallar el resultado. En la *Figura 8* se pueden observar estos resultados, donde AR= Adición repetida, FM= Factor multiplicante, PC= Producto Cartesiano, MR= Multiplicación razón, los ítems 4, 7, 8,10

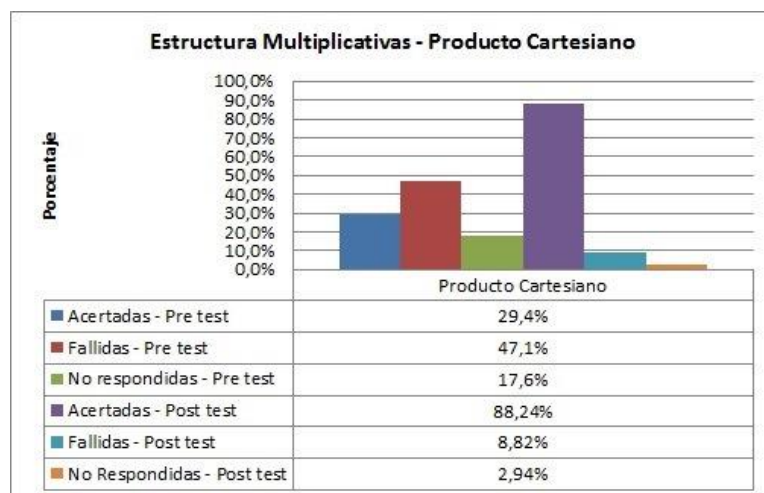
corresponden a situaciones con EM con divisiones las cuales no se trabajaron en esta parte de la propuesta.

En el Post Test se observó el 61,76% de los estudiantes con respuestas acertadas, y un 35,29% de estudiantes con respuestas fallidas observando una disminución

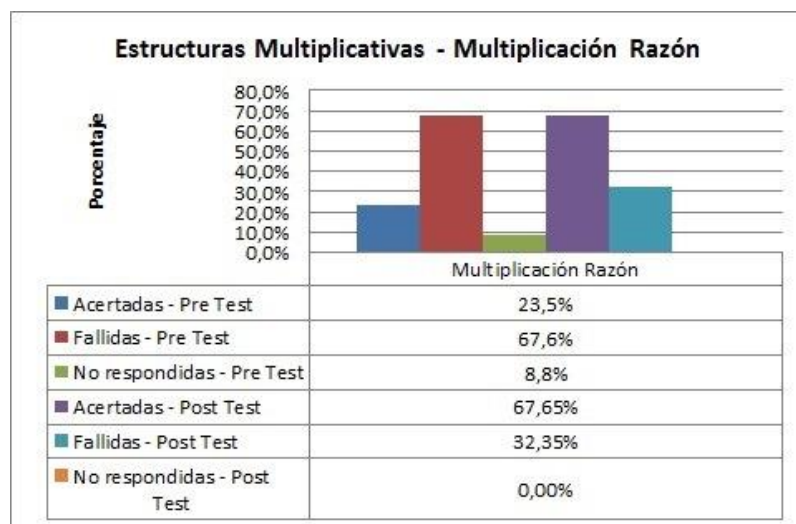


**Figura 8:** Resultados Pre y Post Test - Adición Repetida. Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a los problemas que involucraban Estructura Multiplicativas de razón o proporcionalidad y producto cartesiano los porcentajes de los estudiantes con respuestas acertadas en el Pre test, ver Anexos G y H, no superaban el 30%, y el porcentaje de los estudiantes que no respondieron estos ítems estaba entre el 8% y 17,6%, lo que evidenciaba que estas situaciones de estructuras multiplicativas les generan mayor dificultad, a raíz de los resultados y teniendo en cuenta las opiniones de los estudiantes al indagar sobre cuál puede ser la dificultad de estos problemas (proporcionalidad y producto cartesiano) se puede decir que este tipo de problemas es menos usual en la vida cotidiana y que en el colegio son pocas las oportunidades que los estudiantes tienen para enfrentar este tipo de situaciones. (Figura 9 y 10)



**Figura 9:** Resultados Pre y Post Test - Producto Cartesiano. Fuente: Elaboración propia.



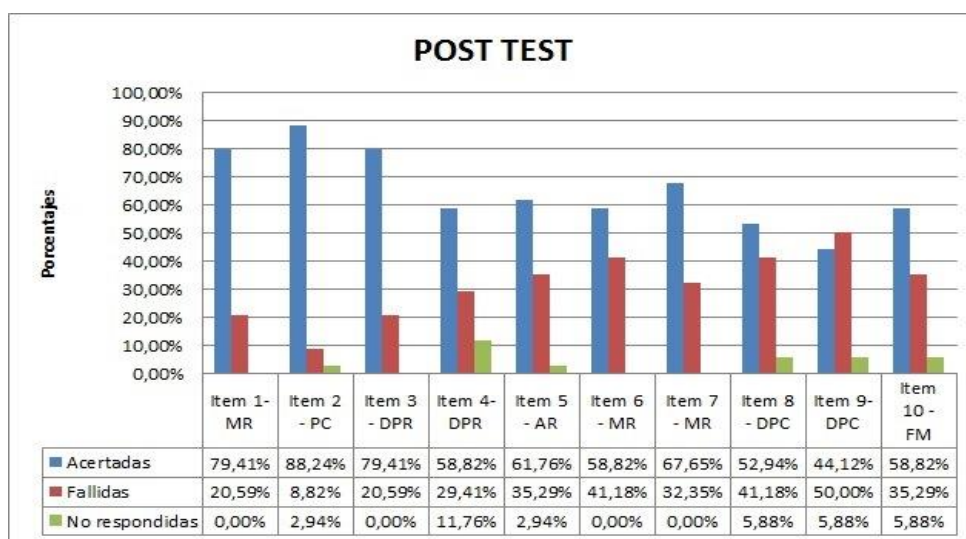
**Figura 10:** Resultados Pre y Post Test - Multiplicación Razón. Fuente: Elaboración propia.

Frente a esto, Panizza y Sadovsky, 1992, concluyen que

*“En el segundo ciclo la proporcionalidad se considera objeto de trabajo en sí misma, esto implicará plantear problemas a partir de los cuales los alumnos puedan estudiar sus propiedades (la constante de proporcionalidad, la propiedad de que al doble el doble, al triple el triple, que sumando los elementos de la series se conserva la propiedad, etc.), sus diferentes formas de representación (tablas, gráficos, etc.) y también los límites, es decir reconocer que para algunos problemas no existe una relación de proporcionalidad (relación entre edad y peso, entre consumo de TE y precio, tablas con ofertas, etc.)”* (Subsecretaría de Educación. Ar., 2001).

Teniendo en cuenta estos resultados se planearon y aplicaron sesiones de trabajo que incluyeron la resolución de problemas con estructuras multiplicativas, con actividades específicas que les permitieron profundizar sobre los diferentes pasos o fases del modelo de Polya(1985) para la resolución de problemas, permitiendo a la vez que el estudiante desarrollara y perfeccionara sus propias estrategias que le permiten enfrentarse a nuevas situaciones acertadamente, todo esto a través de un trabajo cooperativo donde los estudiantes fueron capaces de debatir en grupo acerca de sus propuestas y dudas, reformular sus argumentos y procedimientos para abordar el problema.

La comunicación que se estableció entre los estudiantes resolviendo el problema fue una buena base que permitió reflexionar y discutir sobre el proceso seguido, y favoreció que los estudiantes pudieran comprender y asimilar los diferentes procedimientos para resolver problemas, como señalan Blanco y Caballero, en la revista Manuales UEX – 98, se debe fomentar un proceso de comunicación que anime a los estudiantes a expresar sus ideas e intenciones, permitiéndoles descubrir nuevas formas de aproximarse al problema, de percibirlo, de atacarlo y comprobar que los demás también tienen bloqueos, vacilaciones, fallos, etc., lo que les ayudará a superar su miedo al fracaso en esta tarea y dará confianza para afrontar nuevos retos (Universidad De Extremadura, 2015). Lo anterior se pudo evidenciar en los resultados del Post test (Figura 11), donde el porcentaje de los estudiantes que respondieron acertadamente fue del 58,82% y el 88,24%, con una disminución significativa del porcentaje de estudiantes que no respondieron.



**Figura 11:** Resultados Post Test. Fuente: Elaboración propia.

El aprendizaje cooperativo ha mejorado los resultados académicos de una prueba a otra, los resultados del Post test que evaluaba el proceso estructurado de modo cooperativo es marcadamente superior con respecto a los resultados de la prueba anterior a dicha estructuración ver Anexo I.

Gracias a la propuesta se mejoró notablemente en cuanto a la argumentación y planteamiento de ideas. La mayoría de los estudiantes demostraron capacidad para explicar claramente sus planteamientos, salvo algunas excepciones de estudiantes que requieren más seguridad al expresarse y el dominio de muchos conceptos en los cuales tienen algunos vacíos.

Dado que la propuesta les brindó a los estudiantes la posibilidad de ser actores y responsables de sus actividades, se consiguió que cada trabajo adquiriera para ellos un valor mayor, generándoles sentido de pertenencia por todo el proceso y un compromiso constante en cada etapa. Cada estudiante entendió su rol dentro de la práctica y, consciente de ello, imprimió su esfuerzo y dedicación para obtener mejores resultados. Sólo en pocos casos se manifestaron actitudes de indiferencia, pero que no incidieron o repercutieron en dificultades mayores.

Es natural que al solucionar problemas se presenten dificultades y es precisamente la oportunidad para que el estudiante demuestre su habilidad para buscar y encontrar soluciones. En la propuesta de innovación no fuimos ajenos a estas situaciones y afortunadamente los estudiantes supieron, en su mayoría, sortear las dificultades que se les presentaron y seguir adelante con las actividades. Se realizó un acompañamiento especial a algunos alumnos que hallaron más complicaciones en su trabajo y que demostraron menor dominio en la solución de problemas.

Finalizada la aplicación de la propuesta de forma parcial, la mayoría de los estudiantes, más allá de dominar conceptos y demostrarlos en ejercicios, perdieron el miedo o la inseguridad para resolver situaciones, descubriendo por sí mismos que en la práctica las soluciones pueden llegar y que cada problema, sea de menor o mayor dificultad, tiene una solución a la que puede llegar con relativa facilidad, en la medida en que sea organizado en el proceso (siguiendo los pasos enseñados) y preste mucha atención a todo lo que hace.



## 6. REFLEXIONES

Al querer producir un cambio en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el quinto grado, específicamente en la resolución de problemas con estructuras multiplicativas, solo debimos buscar en el sitio adecuado que es el aula y su quehacer diario, puesto que en éste encontramos los elementos necesarios (*estudiantes, saber, profesor*) para iniciar una propuesta que contribuya en el fortalecimiento del proceso educativo que se vive en el colegio, pero para esto, como se nombra en los Estándares Básicos de Matemáticas (MEN) se debe tener en cuenta que:

*“Es importante lograr que la comunidad educativa entienda que las matemáticas son accesibles y aun agradables, si su enseñanza se realiza mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el profesor y sus estudiantes y entre éstos y sus compañeros, de modo que sean capaces a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, de llegar a resultados que les permita comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones. Es decir, descubrir que las matemáticas están íntimamente relacionadas con la realidad y con las situaciones que los rodean, no solamente en su institución educativa, sino también en la vida fuera de ella”*

Por lo tanto la aplicación de la propuesta logró cambiar algunos pensamientos personales frente a la manera de ver la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, como a no subestimar la capacidad de los niños para resolver problemas, permitir que los estudiantes sean gestores de ideas, estrategias que hagan posible cada una de las clases y empezar a ofrecerles una serie de actividades que les permitan demostrar cada una de las capacidades que poseen, también me permitió confirmar que el rol del docente, es acompañar y orientar todo un proceso en el cual ha de plantear algunas tareas de tipo cognitivo, diseñadas desde las situaciones que vive el estudiante con el objeto estimular la búsqueda de estrategias cuando intentan dar respuesta a un determinado problema.

Durante el proceso de aplicación de la propuesta no hubo espacio para el docente que tiene la última palabra, que subestima los intentos de solución de algún problema, que no permite un ambiente de construcción a partir de lo que hay; tampoco para el estudiante que permanece sentado en una silla durante horas de clase sin hacer parte del proceso que se está viviendo, que no propone alternativas de solución a determinado problema, que no cuestiona las intervenciones de sus compañeros ni tampoco lo cuestionan; por tal motivo unos de los logros obtenidos a partir de la metodología empleada, fue lograr que aquellos niños que tenían una actitud pasiva lograron ser partícipes de la construcción de su propio conocimiento.

El tiempo fue uno de los obstáculos para la aplicación total de la propuesta de innovación, por lo que se estableció trabajar resolución de problemas con estructuras multiplicativas que utilicen la multiplicación y planificar para el segundo semestre el fortalecimiento de resolución de problemas con estructuras multiplicativas que utilicen divisiones.

## **7. CONCLUSIONES**

En conclusión, a partir del desarrollo de la propuesta y los datos conseguidos en la evaluación puede decirse que:

Atendiendo a la pregunta que orientó este estudio: ¿Qué estrategias metodológicas atractivas y dinamizadoras podemos utilizar para fortalecer la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en los estudiantes de quinto grado? Y a partir del diagnóstico realizado, se consideró oportuno diseñar una secuencia de actividades con base en aprendizaje cooperativo y en la teoría de los campos conceptuales, priorizando situaciones, conceptos y esquemas desarrollados en cada una de ellas mediante los cuales los estudiantes lograron identificar sus dificultades a través del error y las correcciones de los procedimientos, a la vez que fueron mejorando los esquemas para la solución de las situaciones de manera progresiva. El concepto de estructura multiplicativa se fue introduciendo gradualmente, desde la más conocida

por ellos, adición repetida, hasta la de mayor dificultad, razón o proporcionalidad y producto cartesiano.

Los talleres se diseñaron de tal forma que el estudiante los relacionara con las diferentes actividades y procurando que no los encasillaran en la repetición de ejercicios para memorizar conceptos. Gracias a esto los estudiantes encontraron motivación por los talleres y actividades, hecho que quedó demostrado en su responsabilidad con cada uno de ellos, ya que la mayoría de los estudiantes, no sólo cumplieron con los trabajos, sino que además lo hicieron con calidad. Sólo unos pocos estudiantes, reflejaron algo de pereza o apatía durante la realización de talleres, en gran medida por situaciones extra clase o por problemas comportamentales.

Durante la aplicación de la propuesta la participación de los estudiantes fue notable, se evidenció su interés y entusiasmo en cada actividad. En la propuesta la mayoría de los estudiantes aportaron desde cada experiencia fortaleciendo así la práctica y permitiendo que surgieran nuevas ideas para enriquecer el proceso. En algunos casos la participación disminuyó un poco, debido al no entendimiento inmediato de la actividad, por lo cual en cada etapa se buscó mejorar el lenguaje en el que se transmitían las ideas para superar esta dificultad.

Las actividades fueron planteadas con miras a fortalecer el trabajo cooperativo y a excepción de unos mínimos casos de niños apáticos al trabajo en equipo (que igual participaron de las actividades), la mayoría de los estudiantes se apoyaron y criticaron constructivamente durante todo el proceso, comprendiendo la importancia de la cooperación y del trabajo en equipo para alcanzar mejores resultados. Se notó también durante las socializaciones la intención de los estudiantes de apoyar a sus compañeros y construir juntos respuestas o ideas según la actividad.

En un principio se detectaron muchas debilidades en cuanto a comprensión en el análisis de situaciones problema. A medida que avanzó la propuesta en los diferentes momentos, se plantearon actividades con miras a superar dicha dificultad, consiguiendo al culminar las actividades que un alto número de estudiantes mejoraran notablemente y demostraran en la práctica dominio de situaciones, y aprovechamiento de los conceptos matemáticos para obtener respuestas satisfactorias.

Los estudiantes encontraron utilidad a los conceptos matemáticos, descubriendo su aplicación en situaciones reales que fortalecen desde cada experiencia, tomando cada actividad como un aprendizaje y proponiendo nuevas ideas para mejorar en el proceso de construcción del

conocimiento.

Es claro que esta propuesta de innovación no es una solución definitiva para las dificultades en cuanto a la comprensión de situaciones problema, pero puede ser una herramienta que permite iniciar un camino hacia una mejor concepción de dichas situaciones y el dominio de las mismas.

La práctica es una de las mejores formas mediante la cual una estudiante fortalece sus competencias y comprende la utilidad real del conocimiento. La teoría sola, es vacía y carente de esencia para el estudiante, es él quien debe vivenciarla para comprender por sí mismo la razón de lo aprendido y sustraer aquello que le sirva para toda su vida.

Las operaciones aritméticas han sido y serán siempre las bases de la matemáticas y en general son las más utilizadas por las personas en su cotidianidad, es necesario desprenderlas del aula de clase y concienciar a los estudiantes de que estas estarán inmersas en la sociedad y en todas sus relaciones, dándole más valor a esta propuesta y despertando más interés por realizar sus actividades.

## **8. RECOMENDACIONES**

Antes de poner en práctica una propuesta de este tipo, se debe tener en cuenta:

Una buena preparación por parte de los docentes, una buena evaluación atendiendo a las características de la metodología, el apoyo de familias y atender a los ritmos de aprendizaje diferentes de los estudiantes son aspectos que no hay que descuidar. Quizás sea importante, si se decide llevar a cabo una propuesta así, plantearlo a modo de formación para los docentes interesados en realizar este tipo de metodologías.

El respeto hacia las opiniones de los demás, intentar que cada alumno sepa qué puede aportar al trabajo grupal y demostrar cómo pueden ayudar a sus iguales son aspectos a trabajar antes y durante el aprendizaje cooperativo. El lema que no se ha de perder de vista a lo largo de

todo el proceso, independientemente de la materia a trabajar, es el de mantenernos unidos para conseguir nuestros propósitos.

Ampliación de la propuesta cooperativa en otros contextos y grupos escolares, así como en diferentes unidades didácticas, para que el nivel de dificultad en el aprendizaje de los estudiantes sea menor al hacer frente a una manera diferente de hacer las cosas cuando en ninguna otra asignatura o docente le ha hablado o instruido a cerca de la misma y no termine sintiendo rechazo por la complejidad del mecanismo o proceso que implica emprender situaciones con éstas técnicas.

Disponer y organizar los espacios adecuadamente para el desarrollo de la actividad sin estorbar a otro grupo o clase. Planificar muy bien cada actividad teniendo en cuenta los espacios, mobiliarios, materiales y horarios disponible en la institución permiten un desarrollo óptimo de la propuesta.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Balbuena, H., Block, D., Dávila, M., García, V., Moreno, E., & Schulmaister, M. (1999). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. lecturas*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/Magicmini/la-enseanza-de-las-matematicas-en-la-escuela-primaria-lecturas>
- Bermúdez, J. V. (16 de Mayo de 2011). *Teorías y Paradigmas Educativos - Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel*. Recuperado de <http://paradigmaseducativosuft.blogspot.com.co/2011/05/teoria-del-aprendizaje-significativo-de.html>
- Fernández, I. F. (2010). Matemáticas en Educación Primaria. *Revista Digital - Eduinnova N°24*, 41 - 46. Recuperado de [www.eduinnova.es/sep2010/09matematica.pdf](http://www.eduinnova.es/sep2010/09matematica.pdf)
- Gómez Torres, J. (2009). *Aprender a Pensar: Las Competencias Básicas*. Recuperado de

<http://tecnofilos.aprenderapensar.net/2009/11/13/las-competencias-basicas-%C2%BFque-esperamos-de-nuestros-alumnos/>

Guzman Ozámiz, M. d. (s.f.). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Recuperado de <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion/tendenciasInnovadoras#1>

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & J. Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Recuperado de <http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Lab. Innovación Educativa. (2012). *Aprendizaje Cooperativo*. Recuperado de [http://www.madrid.org/dat\\_capital/upe/impresos\\_pdf/AprendizajeCooperativo2012.pdf](http://www.madrid.org/dat_capital/upe/impresos_pdf/AprendizajeCooperativo2012.pdf)

Mesa, O. (1998). *Contextos para el desarrollo de situaciones problemas en la enseñanza de las matemáticas*. Medellín: Grupo Impresor.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Centro virtual de noticias de educación*. Recuperado el 2 de Marzo de 2017, de Centro virtual de noticias de educación: <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-351473.html>

Ministerio de educación Nacional. (1994). *Ley 115*. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de: Matemáticas*. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estandares Básicos de competencias en Matemáticas*. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Colombia Aprende*. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-103987.html>

Ministerio de educación Nacional. (2009). *Decreto 1290 de Abril 16 de 2009*. Recuperado de

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-187765.html>

Narvaez, J. M. (2008). *Innovar en Educación - La teoría de aprendizaje y desarrollo de Vigostky*. Recuperado de <https://innovemos.wordpress.com/2008/03/03/la-teoria-del-aprendizaje-y-desarrollo-de-vygotsky/>

Onrubia, J. (1997). Escenarios Cooperativos. *Cuadernos de Pedagogía* N°255, 65-70.

Polya, G. (1989 ). *Cómo plantear y resolver problemas*. México. D. F. México.Trillas.

Presidencia de la República. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Recuperado de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica-Colombia.pdf>

Pujolás Maset, P. (2005). Grupos, Aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de pedagogía* N°345., 50-54.

Recapacita - Fundación Mapfre. (2016). *El Trabajo Cooperativo como Metodología para la Escuela Inclusiva*. Recuperado de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/11/DOC1-El-Trabajo-Cooperativo.pdf>

Regader, B. (s.f.). *Psicología y Mente - Teoría del Aprendizaje*. Recuperado de <https://psicologiaymente.net/desarrollo/teoria-del-aprendizaje-piaget#!>

Romero Cruz, J. H. (2008). *Pensamiento multiplicativo y álgebra escolar. Algunas relaciones*. Bogotá, Colombia. Fondo Editorial Universidad Pedagógica Nacional.

Solé, I., & Coll, C. (1995). *El Constructivismo en el Aula*. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Los-profesores-y-la-concepcion.pdf>

Subsecretaria de Educación. Ar. (2001). *Orientaciones Didácticas para la Enseñanza de la Multiplicación en los tres ciclos*. . Recuperado de <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/educprimaria/areascurriculares/matematica/multiplicacion.pdf>

Universidad Católica de Chile. (2013). *Estudio profundiza en cuánto saben de matemáticas los profesores que la enseñan*. Recuperado de <http://www.uc.cl/la-universidad/noticias/11114-estudio-profundiza-en-cuanto-saben-de-matematicas-los>

profesores-que-la-ensenan

Universidad De Extremadura. (2015). La resolución de problemas de Matemáticas. *Manuales UEX* 98- 109 - 122.

Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*. Ciudad de Méxic. México. Trillas editorial.

Vergnaud, G. (2012). *La Teoría de los Campos Conceptuales*. Recuperado de [http://fundesuperior.org/Articulos/Pedagogia/Teoria\\_campos\\_conceptuales.pdf](http://fundesuperior.org/Articulos/Pedagogia/Teoria_campos_conceptuales.pdf)

## **10. ANEXOS.**



## ANEXO A. Planeación Secuencia Didáctica.

COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA					
PLANEADOR DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS N°1					
DOCENTE: Surtaday Álvarez	ASIGNATURA: Matemáticas	GRADO: 5° 03	PERIODO: Primero	FECHA:	
			N° DE SESIONES PROGRAMADAS 4	INICIO	FINAL
				Marzo 22	Abril 27
EJE TEMÁTICO A DESARROLLAR: Sentido numérico y pensamiento algebraico.			TEMA: Problemas multiplicativos		
<b>APREDIZAJES ESPERADOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelven problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.</li> </ul>					
REVISION					
REFERENTES DE CALIDAD		PRE-SABERES		DESEMPEÑOS	
<b>PENSAMIENTO NUMÉRICO.</b>  <b>ESTANDAR:</b> Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las propiedades de los números naturales y sus operaciones.  Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.  <b>DBA #1.</b> Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos.  <b>COMPETENCIAS:</b> <b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b> <i>Autonomía e iniciativa personal</i> Planificar, gestionar recursos y valorar resultados en la resolución de problemas o situaciones abiertas.  Confiar en las propias capacidades para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas.  <i>Competencia para aprender a aprender</i> Resolver situaciones de progresiva complejidad con autonomía, perseverancia y esfuerzo, sistematizarlas, valorarlas y comunicar resultados.  <i>Competencia en comunicación lingüística</i> Expresarse y utilizar con precisión el lenguaje matemático de forma habitual.  Comprender y valorar críticamente razonamientos propios y de los demás.  <i>Competencias Aprendizaje cooperativo</i> Desarrollar la habilidad de trabajar en equipo, al motivar la participación activa de todos los alumnos en el proceso		Reconozcan la relación entre adición y multiplicación.  Expresen una adición de sumandos iguales como una multiplicación.  Estimen y calculen el resultado de multiplicaciones y divisiones.  Reconozcan las propiedades de la multiplicación.  Reconozcan que la división es un reparto en partes equitativas.  Identifiquen los términos de la multiplicación y la división.		Domina las operaciones básicas.  Resuelve situaciones de la vida cotidiana que requieran del uso de una o más de las operaciones, o de las relaciones que se realizan o establecen entre los números naturales.	

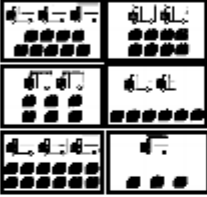
<p>de enseñanza-aprendizaje.</p> <p><i>El pensamiento crítico y lógico al enfrentar al alumno con situaciones problemáticas</i></p> <p><i>Búsqueda, selección, organización y valoración de información</i></p> <p><i>Capacidad de razonamiento</i></p> <p><i>Creatividad para descubrir la solución</i></p> <p><i>Capacidad autocrítica o Autoevaluación sobre su propio funcionamiento, lo que desarrolla la capacidad de detectar la necesidad de aprendizaje a lo largo de la vida</i></p> <p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL ÁREA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir situaciones reales relacionadas con los procesos y operaciones de multiplicación y división.</li> <li>- Realizar cálculos rápidos a partir de las propiedades y relaciones de los números naturales.</li> <li>- Utilizar los números, las operaciones y sus propiedades para resolver situaciones cotidianas.</li> <li>- Utilizar los algoritmos, formulas o procedimientos apropiados para cada situación.</li> <li>- Argumentar las regularidades, propiedades, procedimientos al calcular</li> </ul>		
<b>DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		
<b>SESION 1</b>	<b>TEMA: PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS (ADICION REPETIDA)</b>	
<b>PROPÓSITO ESPECÍFICO</b>	Aplica la suma reiterada como una estrategia de solución para los problemas multiplicativos.	
<b>MOMENTO DE EXPLORACIÓN</b>	<b>MOMENTO DE ESTRUCTURACIÓN</b>	<b>MOMENTO DE VALORACIÓN</b>
<p>Se les expondrá a los estudiantes la temática a trabajar y el aprendizaje u objetivo que esperamos alcanzar.</p> <p>Se establecerán o recordarán los pactos convivenciales de aula.</p> <p>Se organizarán a los estudiantes en sus equipos bases para iniciar la actividad y establecer sus expectativas acerca de lo que se trata la</p>	<p>En esta actividad los estudiantes trabajaran en sus equipos bases y cada uno de ellos asumirá el rol asignado. (Trabajo cooperativo).</p> <p>Se les explicará a los estudiantes la dinámica de la actividad, que consiste en la resolución de una situación problema que involucra estructuras multiplicativas, específicamente problemas multiplicativos de adición repetida o razón.</p> <p>Se le entregará a cada grupo un volante u hoja de papel con la siguiente situación:</p> <p><i>"De la casa de José al colegio hay 5.345 metros. Si realiza el recorrido 4 veces al día, ¿cuántos metros recorrerá los cinco días de la semana?"</i></p> <p>También se le entregará una guía de trabajo con instrucciones y</p>	<p>Las actividades realizadas en los talleres otorgan puntuaciones a los equipos según su resolución y actitud en los mismos. Para evitar una interdependencia negativa se estableció que se otorgaran puntos no solo por la resolución del problema sino que también se tendrán en cuenta la forma de trabajar de los estudiantes.</p> <p>La evaluación del trabajo grupal en referencia a la</p>

<p>clase y organizar de antemano lo que ya saben acerca del tema, en este caso sobre multiplicación. (trabajo cooperativo)</p> <p>Se guiará el trabajo con las siguientes preguntas orientadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué crees que es la multiplicación?</li> <li>• ¿Crees que hay alguna relación entre la adición y la multiplicación?</li> <li>• ¿Cuáles son los términos de la multiplicación?</li> <li>• ¿Por qué crees que se te dificulta resolver problemas donde requieras multiplicar?</li> <li>• ¿En qué situaciones de la vida diaria utilizas la multiplicación?</li> </ul> <p>Se les dará una pregunta a cada equipo tendrán un minuto para resolverla, escribirán sus respuestas en unas hojas de colores, terminado el tiempo cada equipo leerá su respuesta y la pegará en el tablero, aquellas respuestas muy parecidas se pegaran juntas, luego se corregirán ideas equivocadas y se complementaran las otras y se escribirá el concepto a partir de las ideas previas de los estudiantes. Este proceso se hará con cada una de las preguntas.</p> <p>Si se hace necesario se aclararán o reforzaran las ideas y conceptos con ejercicios cortos como ejemplos.</p> <p>Reforzaremos el modelo de resolución de problemas y recordaremos los pasos para la resolución de la situación problema.</p>	<p>preguntas que le orientaran en la resolución del problema, como:</p> <p><b>Resolución del Problema.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarízate con la situación: lee atentamente el problema, con tranquilidad, sin apuros, sin temor.</li> <li>2. Busquemos una estrategia, empieza por lo más fácil, haz un gráfico, dibujo, esquema,...</li> </ol> <p>¿Qué datos te dan? ¿Qué datos te piden? ¿Qué operación vas a utilizar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lleva adelante tu estrategia: Realiza las operaciones, se flexible, no se desanimen si se complican las cosas, revisen los resultados para estar seguros, escribe los resultados y responde la pregunta.</li> <li>4. Revisa el proceso y saca conclusiones: ¿Cómo llegaron a la solución? O ¿Por qué no llegaron?</li> </ol> <p>Los estudiantes encargados del material se acercarán al docente a recibir los materiales.</p> <p>Se les indica a los estudiantes lo que se requiere, haciendo énfasis en que deben presentar un gráfico, dibujo o tabla que ilustre la situación, los resultados y la respuesta y el tiempo estipulado para la actividad. Tiempo: 20 minutos.</p> <p>Los estudiantes llevan a cabo el ejercicio o problema propuesto, en su equipo de trabajo, poniendo en común estrategias para su resolución, así como resultados obtenidos. De manera que se van corrigiendo unos a otros y/o autocorrigiendo.</p> <p>Se realizará un monitoreo constante del trabajo de cada equipo resolviendo las dudas que tengan y orientando algunos procesos.</p> <p>- Finalizado el trabajo en los tiempos asignados se hará un debate con todo el grupo sobre las estrategias utilizadas para la resolución, ideas, pasos seguidos, etc.</p> <p>- Puesta en común de resultados y posteriormente darles solución de manera convencional para verificar sus resultados.</p> <p>Es importante considerar el tipo de razonamiento que hacen los alumnos de relaciones entre adición y multiplicación aunque no lo registren por escrito y lo hagan en forma de cálculo. El problema enfrenta a los estudiantes a reflexionar sobre la cantidad de soluciones posibles que existen. Poner en discusión estas respuestas permite un avance en sus conocimientos dirigido a reconocer que hay problemas que tienen una solución, otros que tienen varias, otros que tienen infinitas y otros que no tienen solución.</p> <p>La puesta en común presenta la oportunidad de analizar los errores producidos, esta tarea es muy relevante, ya que los estudiantes identifican los procedimientos que no llevan a la solución correcta ampliando el sentido de los conocimientos trabajados. Este análisis mejora las condiciones de control de sus procesos y les ayuda a descartar procedimientos inadecuados en la resolución de problemas futuros.</p> <p>Tiempo: 20 minutos</p>	<p>actitud, se realiza por parte del docente mediante observación, utilizando el modelo presentado por Johnson, Johnson y Holubec (1999) de observación estructurada. ANEXO. 1</p> <p>Finalmente se suman todas las puntuaciones de los estudiantes, como la de los aspectos. Con esto obtenemos información sobre el funcionamiento del grupo y buscar alternativas de mejora en los casos que sea necesario.</p> <p>Para evaluar el desempeño en matemáticas se acuerda que los estudiantes recibirán puntos por la correcta resolución de los diferentes problemas o ejercicios propuestos. Estas puntuaciones las decide el docente antes de empezar el taller y se pone en conocimiento de los estudiantes. Las puntuaciones conseguidas por los diferentes equipos se suman y entonces se obtiene una puntuación para grupo.</p> <p>Los estudiantes reflexionarán alrededor de las temáticas y actividades abordadas durante la sesión y su desempeño utilizando un modelo de autoevaluación. ANEXO 2.</p> <p>Tiempo: 15 minutos</p>
--	---	--


Tiempo: 20 minutos	
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>	
Guías de trabajo, cuadernos, texto Comprende 5, hojas de colores, lápices, colores, guías de evaluación.	

SESION 2	TEMA: PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS (RAZON O PROPORCIONALIDAD)	
PROPOSITO ESPECIFICO	Resuelve problemas de estructura multiplicativa de razón o proporcionalidad simple directa.	
MOMENTO DE EXPLORACIÓN	MOMENTO DE ESTRUCTURACIÓN	MOMENTO DE VALORACIÓN
<p>Se les expondrá a los estudiantes la temática a trabajar y el aprendizaje u objetivo que esperamos alcanzar.</p> <p>Se establecerán o recordarán los pactos convivenciales de aula.</p> <p>Se organizarán a los estudiantes en sus equipos bases para iniciar la actividad y establecer sus expectativas acerca de lo que se trata la clase y organizar de antemano lo que ya saben acerca del tema, en este caso sobre multiplicación razón. (trabajo cooperativo)</p> <p>Se guiará el trabajo con las siguiente pregunta orientadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Hay algunas fichas en que la razón entre las cajas y los camiones sea la misma?</li> </ul> <p>Se les dará una hoja que muestran unas fichas que muestran objetos diferentes en diversas cantidades (cajas y camiones), cada equipo tendrán un minuto para seleccionar las fichas que tengan la misma razón entre el número de objetos, terminado el tiempo se hará la puesta en común de sus respuestas, luego se corregirán ideas equivocadas y se complementarán las otras y se</p>	<p>Los estudiantes trabajaran en sus equipos bases y cada uno de ellos asumirá el rol asignado. (Trabajo cooperativo).</p> <p>Se les dará a conocer a los estudiantes la dinámica de la actividad, que consiste en la resolución de una situación problema que involucra estructuras multiplicativas, específicamente problemas multiplicativos de razón o proporcionalidad.</p> <p>Se le entregará a cada grupo un volante u hoja de papel con la siguiente situación:</p> <p><i>"En la panadería de barrio, José uno de los panaderos hace cuarenta y cinco pastelitos en una hora. Si trabaja 8 horas diarias, ¿Cuántos pastelitos hace en un día?, ¿Cuántos hace en tres días? ¿Y en seis días cuantos pastelitos hace?"</i></p> <p>También se le entregará una guía de trabajo con instrucciones y preguntas que le orientaran en la resolución del problema, como:</p> <p><b>Resolución del Problema.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarízate con la situación: lee atentamente el problema, con tranquilidad, sin apuros, sin temor.</li> <li>2. Busquemos una estrategia, empieza por lo más fácil, haz un gráfico, dibujo, esquema,...</li> </ol> <p>¿Qué datos te dan?      ¿Qué datos te piden?</p> <p>¿Qué operación vas a utilizar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lleva adelante tu estrategia: Realiza las operaciones, se flexible, no se desanimen si se complican las cosas, revisen los resultados para estar seguros, escribe los resultados y responde la pregunta.</li> <li>4. Revisa el proceso y saca conclusiones: ¿Cómo llegaron a la solución? O ¿Por qué no llegaron?</li> </ol> <p>Los estudiantes encargados del material se acercaran al docente a recibir los materiales.</p> <p>Se les indica a los estudiantes lo que se requiere, haciendo énfasis en que deben presentar un gráfico, dibujo o tabla que ilustre la situación, los resultados y la respuesta y el tiempo estipulado para la actividad. Tiempo: 20 minutos.</p> <p>Los estudiantes realizarán el ejercicio propondrán estrategias para su resolución, las llevarán a cabo y revisarán los resultados</p>	<p>Las actividades realizadas en los talleres otorgan puntuaciones a los equipos según su resolución y actitud en los mismos. Para evitar una interdependencia negativa se estableció que se otorgaran puntos no solo por la resolución del problema sino que también se tendrán en cuenta la forma de trabajar de los estudiantes.</p> <p>La evaluación del trabajo grupal en referencia a la actitud, se realiza por parte del docente mediante observación, utilizando el modelo presentado por Johnson, Jonhson y Holubec (1999) de observación estructurada. ANEXO. 1</p> <p>Finalmente se suman todas las puntuaciones de los estudiantes, como la de los aspectos. Con esto obtenemos información sobre el funcionamiento del grupo y buscar alternativas de mejora en los casos que sea necesario.</p> <p>Para evaluar el desempeño en matemáticas se acuerda que los estudiantes recibirán puntos por la correcta resolución de los diferentes problemas o ejercicios propuestos. Estas puntuaciones las decide el docente antes de empezar el</p>



<p>escribirá en el tablero palabras e ideas claves que permitan construir y reforzar los conceptos previos de los estudiantes</p> <p>Si se hace necesario se aclararan o reforzaran las ideas y conceptos con un ejercicio corto como ejemplo.</p> <p>Reforzaremos el modelo de resolución de problemas que estamos trabajando y recordaremos los pasos para la resolución de la situación problema.</p> <p>Tiempo: 20 minutos</p> 	<p>de manera que se van corrigiendo unos a otros y lo autocorrigiendo.</p> <p>El monitoreo es constante resolviendo las dudas que tengan y orientando algunos procesos.</p> <p>- Finalizado el trabajo en los tiempos asignados se hará un debate con todo el grupo sobre las estrategias utilizadas para la resolución, ideas, pasos seguidos, etc., resultados y posteriormente darles solución de manera convencional para verificar sus resultados.</p> <p>Se busca estimular en los estudiantes la discusión y la experimentación en la comparación y predicción de razones (Godino, Batanero), y que puedan distinguir situaciones de comparación multiplicativas de proporcionalidad, además lograr que el estudiante piense en términos multiplicativos y no aditivos.</p> <p>El trabajo cooperativo y la puesta en común de las diferentes actividades, ayudan a los estudiantes a fortalecer el lenguaje matemático sobre problemas multiplicativos de razón o proporcionalidad; además, de enriquecer el número de estrategias para resolver los diferentes tipos de problemas.</p> <p>Se recomienda identificar cuáles son las estrategias más acertadas para la resolución de los problemas, con la finalidad de que los estudiantes las consideren para futuras situaciones.</p> <p>Tiempo: 20 minutos</p>	<p>taller y se pone en conocimiento de los estudiantes. Las puntuaciones conseguidas por los diferentes equipos se suman y entonces se obtiene una puntuación para grupo.</p> <p>Los estudiantes reflexionaran alrededor de las temáticas y actividades abordadas durante la sesión y su desempeño utilizando un modelo de autoevaluación. ANEXO.</p> <p>Tiempo: 15 minutos</p>
<b>MATERIALES Y RECURSOS</b>		
Guías de trabajo, cuadernos, texto Comprende 5, hojas de colores, lápices, colores, guías de evaluación.		

SESION 3	TEMA: PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS (PRODUCTO CARTESIANO)	
PROPOSITO ESPECIFICO	Utiliza la multiplicación como producto de medidas (producto cartesiano) en la resolución de problemas multiplicativos.	
MOMENTO DE EXPLORACIÓN	MOMENTO DE ESTRUCTURACIÓN	MOMENTO DE VALORACIÓN
<p>Se les expondrá a los estudiantes la temática a trabajar y el aprendizaje u objetivo que esperamos alcanzar.</p> <p>Se establecerán o recordaran los pactos convivenciales de aula.</p> <p>Se organizaran a los estudiantes en sus equipos bases para iniciar la actividad y establecer sus expectativas acerca de lo que se trata la clase y organizar de antemano lo que ya saben acerca del</p>	<p>Se realizará el trabajo en los equipos bases donde cada estudiante asumirá el rol asignado. (Trabajo cooperativo).</p> <p>Los estudiantes conocen la dinámica de la actividad, que consiste en la resolución de una situación problema que involucra estructuras multiplicativas, específicamente problemas multiplicativos de combinación o producto cartesiano, se recordará si se hace necesario.</p> <p>Se le entregará a cada grupo un volante u hoja de papel con la siguiente situación:</p> <p>“Para el festival de danzas que está organizando el colegio, del curso 5º03 se animaron a participar Pablo, Edgar, José y Mauricio, así como Claudia, Gloria, Sara, Liz y Edith”,</p> <p>¿Cuántas Parejas de baile diferentes de un hombre con una mujer se pueden formar?</p>	<p>Las actividades realizadas en los talleres otorgan puntuaciones a los equipos según su resolución y actitud en los mismos. Para evitar una interdependencia negativa se estableció que se otorgaran puntos no solo por la resolución del problema sino que también se tendrán en cuenta la forma de trabajar de los estudiantes.</p> <p>La evaluación del trabajo grupal en referencia a la actitud, se realiza por parte del</p>

<p>tema, en este caso sobre multiplicación razón. (trabajo cooperativo)</p> <p>Se guiará el trabajo con las siguiente pregunta orientadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo podemos combinar entre sí estos alimentos para formar todas las parejas posibles?</li> </ul> <p>Observarán una imagen de una cafetería con los productos que vende, cada equipo tendrán dos minutos para observar y tener una respuesta y luego se hará la puesta en común de dichas respuestas. Teniendo en cuenta sus respuestas se reforzaran los conceptos de parejas ordenadas, producto cartesiano y cómo podemos buscar el total de parejas posibles utilizando la multiplicación. Se escribirá en el tablero palabras e ideas claves que permitan construir y reforzar los conceptos previos de los estudiantes</p> <p>Si se hace necesario se aclararan o reforzaran las ideas y conceptos con un ejercicio corto como ejemplo.</p> <p>Recordaremos los pasos del de resolución de problemas que estamos trabajando.</p> <p><b>Tiempo: 20 minutos</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Representalo en un diagrama de árbol o una tabla.</b></li> </ul> <p>Escribe la operación con la que podrías obtener el total de las parejas diferentes sin utilizar el diagrama o la tabla. También se le entregará una guía de trabajo con instrucciones y preguntas que le orientaran en la resolución del problema, como:</p> <p><b>Resolución del Problema.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarízate con la situación: lee atentamente el problema, con tranquilidad, sin apuros, sin temor.</li> <li>2. Busquemos una estrategia, empieza por lo más fácil, haz un gráfico, dibujo, esquema,...</li> </ol> <p>¿Qué datos te dan?      ¿Qué datos te piden? ¿Qué operación vas a utilizar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lleva adelante tu estrategia: Realiza las operaciones, se flexible, no se desanimen si se complican las cosas, revisen los resultados para estar seguros, escribe los resultados y responde la pregunta.</li> <li>4. Revisa el proceso y saca conclusiones: ¿Cómo llegaron a la solución? O ¿Por qué no llegaron?</li> </ol> <p>Los estudiantes encargados del material se acercaran al docente a recibir los materiales.</p> <p>Se les indica a los estudiantes lo que se requiere, haciendo énfasis en que deben presentar un gráfico, dibujo o tabla que ilustre la situación, los resultados y la respuesta y el tiempo estipulado para la actividad. <b>Tiempo: 20 minutos.</b></p> <p>Los estudiantes llevan a cabo el ejercicio o problema propuesto, en su equipo de trabajo, poniendo en común estrategias para su resolución, así como resultados obtenidos. De manera que se van corrigiendo unos a otros y/o autocorrigiendo.</p> <p>Se realizara un monitoreo constante del trabajo de cada equipo resolviendo las dudas que tengan y orientando algunos procesos.</p> <p>- Finalizado el trabajo en los tiempos asignados se hará un debate con todo el grupo sobre las estrategias utilizadas para la resolución, ideas, pasos seguidos, resultados y posteriormente darles solución de manera convencional para verificar sus resultados.</p> <p>Se espera que al avanzar en la resolución del problema los estudiantes reinviertan sus conocimientos respecto a la multiplicación y producto cartesiano, donde se establece la combinación uno a uno de los elementos de los dos factores, y reforzar la utilización de la multiplicación para encontrar la solución de manera rápida.</p> <p>Los diversos procedimientos generan espacios de discusión en trabajo grupal, éste sirve para propiciar la comparación de diferentes estrategias e identificar una que les facilite encontrar su resultado.</p> <p><b>Tiempo: 20 minutos</b></p>	<p>docente mediante observación, utilizando el modelo presentado por Johnson, Jonhson y Holubec (1999) de observación estructurada. <b>ANEXO. 1</b></p> <p>Finalmente se suman todas las puntuaciones de los estudiantes, como la de los aspectos. Con esto obtenemos información sobre el funcionamiento del grupo y buscar alternativas de mejora en los casos que sea necesario.</p> <p>Para evaluar el desempeño en matemáticas se acuerda que los estudiantes recibirán puntos por la correcta resolución de los diferentes problemas o ejercicios propuestos. Estas puntuaciones las decide el docente antes de empezar el taller y se pone en conocimiento de los estudiantes. Las puntuaciones conseguidas por los diferentes equipos se suman y entonces se obtiene una puntuación para grupo.</p> <p>Los estudiantes reflexionaran alrededor de las temáticas y actividades abordadas durante la sesión y su desempeño utilizando un modelo de autoevaluación. <b>ANEXO.</b></p> <p><b>Tiempo: 15 minutos</b></p>
---	--	---

MATERIALES Y RECURSOS
Guías de trabajo, cuadernos, texto Comprende 5, hojas de colores, lápices, colores, guías de evaluación.

SESION 4	TEMA: PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS (FACTOR MULTIPLICANTE)	
PROPOSITO ESPECIFICO	Resuelve problemas de estructura multiplicativa de factor multiplicante.	
MOMENTO DE EXPLORACIÓN	MOMENTO DE ESTRUCTURACIÓN	MOMENTO DE VALORACIÓN
<p>Se les expondrá a los estudiantes la temática a trabajar y el aprendizaje u objetivo que esperamos alcanzar.</p> <p>Se establecerán o recordaran los pactos convivenciales de aula.</p> <p>Se organizaran a los estudiantes en sus equipos bases para iniciar la actividad y establecer sus expectativas acerca de lo que se trata la clase y organizar de antemano lo que ya saben acerca del tema, en este caso sobre multiplicación razón. (trabajo cooperativo)</p> <p>Se guiara el trabajo con las siguiente pregunta orientadora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué palabras nos indican cuando una magnitud se reduce o se amplifica?</li> </ul> <p>Observaran y leerán el siguiente enunciado: " El gato se come 6 galletas y el perro se come dos veces más la cantidad de galletas que se comió el gato". Cada equipo tendrá un minuto para observar y tener una respuesta y luego se hará la puesta en común de dichas respuestas. Teniendo en cuenta sus respuestas se reforzaran los conceptos de factor multiplicante. Se escribirá en el tablero palabras e ideas claves que permitan construir y</p>	<p>Se realizará el trabajo en los equipos bases donde cada estudiante asumirá el rol asignado. (Trabajo cooperativo).</p> <p>Los estudiantes conocen la dinámica de la actividad, que consiste en la resolución de una situación problema que involucra estructuras multiplicativas, específicamente problemas multiplicativos de combinación o producto cartesiano, se recordará si se hace necesario.</p> <p>Se le entregará a cada grupo un volante u hoja de papel con la siguiente situación:</p> <p><b>"Liliana trabaja en un almacén y vende 12 blusas en una semana, su amiga Adriana que trabaja en otro almacén, vende 3 veces más la cantidad de blusas que Liliana"</b></p> <p><b>¿Cuántas blusas vende Adriana?</b></p> <p>Se le entregará una guía de trabajo con instrucciones y preguntas que le orientaran en la resolución del problema, como:</p> <p><b>Resolución del Problema.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarízate con la situación: lee atentamente el problema, con tranquilidad, sin apuros, sin temor.</li> <li>2. Busquemos una estrategia, empieza por lo más fácil, haz un gráfico, dibujo, esquema,...</li> </ol> <p>¿Qué datos te dan?      ¿Qué datos te piden? ¿Qué operación vas a utilizar?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Lleva adelante tu estrategia: Realiza las operaciones, se flexible, no se desanimen si se complican las cosas, revisen los resultados para estar seguros, escribe los resultados y responde la pregunta.</li> <li>4. Revisa el proceso y saca conclusiones: ¿Cómo llegaron a la solución? O ¿Por qué no llegaron?</li> </ol> <p>Los estudiantes encargados del material se acercaran al docente a recibir los materiales.</p> <p>Se les indica a los estudiantes lo que se requiere, haciendo énfasis en que deben presentar un gráfico, dibujo o tabla que ilustre la situación, los resultados y la respuesta y el tiempo estipulado para la actividad. Tiempo: 20 minutos.</p> <p>Los estudiantes llevan a cabo el ejercicio o problema propuesto,</p>	<p>Las actividades realizadas en los talleres otorgan puntuaciones a los equipos según su resolución y actitud en los mismos. Para evitar una interdependencia negativa se estableció que se otorgaran puntos no solo por la resolución del problema sino que también se tendrán en cuenta la forma de trabajar de los estudiantes.</p> <p>La evaluación del trabajo grupal en referencia a la actitud, se realiza por parte del docente mediante observación, utilizando el modelo presentado por Johnson, Johnson y Holubec (1999) de observación estructurada. ANEXO. 1</p> <p>Finalmente se suman todas las puntuaciones de los estudiantes, como la de los aspectos. Con esto obtenemos información sobre el funcionamiento del grupo y buscar alternativas de mejora en los casos que sea necesario.</p> <p>Para evaluar el desempeño en matemáticas se acuerda que los estudiantes recibirán puntos por la correcta resolución de los diferentes problemas o ejercicios propuestos. Estas puntuaciones las decide el docente antes de empezar el taller y se pone en</p>

<p>reforzar los conceptos previos de los estudiantes</p> <p>Si se hace necesario se aclararan o reforzaran las ideas y conceptos con un ejercicio corto como ejemplo.</p> <p>Recordaremos los pasos del de resolución de problemas que estamos trabajando.</p> <p>Tiempo: 20 minutos</p>	<p>en su equipo de trabajo, poniendo en común estrategias para su resolución, así como resultados obtenidos. De manera que se van corrigiendo unos a otros y/o autocorrigiendo.</p> <p>Se realizara un monitoreo constante del trabajo de cada equipo resolviendo las dudas que tengan y orientando algunos procesos.</p> <p>- Finalizado el trabajo en los tiempos asignados se hará un debate con todo el grupo sobre las estrategias utilizadas para la resolución, ideas, pasos seguidos, resultados y posteriormente darles solución de manera convencional para verificar sus resultados.</p> <p>Se busca con el desarrollo de esta actividad el estudiante reconozca estructuras de factor multiplicante, es decir, las situaciones en la que se establecen relaciones multiplicativas entre objetos y/o eventos mediante la reducción o amplificación de una misma magnitud, con la intervención de un cuantificador.</p> <p>Mediante estas actividades, es posible recrear eventos que ocurren en la cotidianidad de los niños, en los cuales debe poner en práctica sus conocimientos en cuanto a estructuras multiplicativas y su capacidad de razonamiento para resolver problemas del contexto.</p> <p>Tiempo: 20 minutos</p>	<p>conocimiento de los estudiantes. Las puntuaciones conseguidas por los diferentes equipos se suman y entonces se obtiene una puntuación para grupo.</p> <p>Los estudiantes reflexionaran alrededor de las temáticas y actividades abordadas durante la sesión y su desempeño utilizando un modelo de autoevaluación. ANEXO.</p> <p>Tiempo: 15 minutos</p>
<p><b>MATERIALES Y RECURSOS</b></p>		
<p>Guías de trabajo, cuadernos, texto Comprende 5, hojas de colores, lápices, colores, guías de evaluación.</p>		



## ANEXO B: Roles Trabajo Cooperativo.

**PLAN DE EQUIPO**

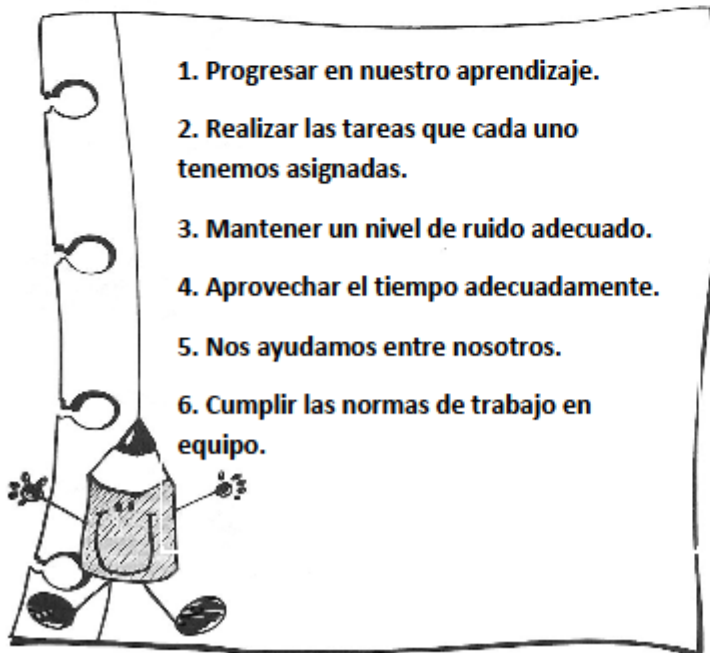
COMPONENTES DEL EQUIPO	
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO O FUNCION

Compromisos  
personales







**Objetivos Comunes**

## Coordinador.

- Dirijo las actividades del grupo.
- Organizo el reparto del trabajo.
- Animo a los miembros del equipo.
- Ayudo a resolver los conflictos.



## Secretario

- Tomo nota y lleno los documentos.
- Recuerdo las tareas pendientes.
- Recuerda los compromisos grupales e individuales.
- Compruebo que todos traen el material.



## PortaVOZ.

- Hablo en nombre del equipo.
- Me comunico con el profesor y con los otros grupos.
- Pregunto las dudas.
- Explico el resultado de nuestro trabajo.



## Controlador.

- Controlo el tiempo.
- Vigilo el nivel de ruido.
- Compruebo que todos realizan sus tareas.
- Reviso el orden y limpieza de nuestra zona de trabajo.



## ANEXO C. Equipos Cooperativos.

### Organización de los equipos cooperativos y asignación de roles.



## ANEXO D. Encuesta Docentes.

UNIVERSIDAD DEL NORTE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
ÉNFASIS MATEMÁTICAS.



### ENCUESTA

**Institución:** Colegio Distrital "María Auxiliadora".

**Propósito:**

Obtener información sobre los enfoques de resolución de problemas que utilizan los profesores en el proceso de enseñanza de las matemáticas mediante las estructuras multiplicativas.

**Indicaciones:**

Apreciado docente: lea atentamente cada pregunta, luego responda, colocando una (X) a la derecha de la opción elegida y justifique su respuesta si se le indica.

### PREGUNTAS

**1. ¿En el proceso de enseñanza de resolución de problemas matemáticos, utiliza algún enfoque de resolución de problemas?**

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta es positiva indique cuál(es) y explique (los) brevemente:

---

---

---

---

**2. ¿Qué estructuras multiplicativas aplica en la resolución de un problema matemático?**

a. Ninguna \_\_\_\_\_

b. Algunas \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_ Explique:

---

---

---

**3. ¿En cuál de las siguientes operaciones ha encontrado mayor dificultad en los estudiantes para resolver un problema matemático?**

a) Suma

b) Resta

c) Multiplicación

**4. ¿Describe las mayores dificultades que encuentra en los estudiantes cuando le pide que resuelvan un problema de matemáticas?**

---

---

---

UNIVERSIDAD DEL NORTE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
ÉNFASIS MATEMÁTICAS.



---

5. ¿Cómo docente le da a sus estudiantes pautas o pasos para solucionar problemas matemáticos?

a) No \_\_\_\_\_

b) Si \_\_\_\_\_ Mencione algunos:

---

---

---

---

6. ¿Cómo organiza a sus estudiantes para realizar actividades de resolución de problemas matemáticos en la clase?

a) Individual: \_\_\_\_\_

b) Equipos: \_\_\_\_\_

Explique:

---

---

---

---

---



## ANEXO E. Prueba Diagnóstica - Pre Test.

### COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"

AREA: MATEMATICAS

PRUEBA DIAGNOSTICA 5ª BASICA PRIMARIA.



NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**Aprendizaje esperado:** Resuelven problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

**Estándar.** Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

**DBA #1.** Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos

**LEE ATENTAMENTE LOS SIGUIENTES SITUACIONES Y RESUELVE.**

1. La pista de atletismo del estadio Metropolitano de Barranquilla mide dos mil quinientos metros. ¿Cuántos metros correré si doy ocho vueltas a la pista? (multiplicación Adición repetida)
  
2. Una caja de manzanas pesa treinta y cinco kilos. ¿Cuánto pesarán quince cajas de manzanas? (multiplicación razón)
  
3. En una gasolinera hay cuatro tanques de gasolina. Si cada tanque tiene una capacidad de quince mil trescientos litros. ¿Cuántos litros de gasolina hay en total? (multiplicación Razón)
  
4. Mi abuelo ha repartido \$21.000 entre sus siete nietos a partes iguales. ¿Cuánto dinero ha entregado a cada uno? (División partición razón)
  
5. - En la tienda de Don Pacho se venden 243 libras de arroz en un día mientras que en la tienda de Don Luis se venden 4 veces más la cantidad de arroz. ¿Cuántas libras de arroz se venden en un día en la tienda de Don Luis? (Factor multiplicante)

**COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"****AREA: MATEMATICAS****PRUEBA DIAGNOSTICA 5ª BASICA PRIMARIA.**

---

6. ¿De cuántas formas distintas te puedes vestir si tienes cinco camisas y cuatro pantalones? (Multiplicación combinación producto cartesiano)

7. María pudo adornarse de cincuenta y seis maneras diferentes con sus collares y aretes. Si tiene siete collares. ¿Cuántas parejas de aretes tiene? (División combinación producto cartesiano)

8. A un evento deportivo asistieron niños y adultos. Por cada 7 niños había 2 adultos. Si en total había 28 niños, ¿Cuántos adultos asistieron? (División combinación producto cartesiano)

9. Adriana compro 15 huevos, cada uno de los cuales costo \$200. ¿Cuánto pago Adriana por los 15 huevos? (multiplicación razón)

10. Javier decide darle a cada uno de sus sobrinos \$2.500. En total les dio \$17.500. ¿Cuántos sobrinos tiene Javier? (División partición razón)

## ANEXO F. Prueba Diagnóstica - Post Test

**COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"**

**AREA: MATEMATICAS**

**PRUEBA DIAGNOSTICA (post - test) 5° BASICA PRIMARIA.**



NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**Aprendizaje esperado:** Resuelven problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

**Estándar.** Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

**DBA #1.** Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos

**LEE ATENTAMENTE LOS SIGUIENTES SITUACIONES, RESUELVE Y JUSTIFICA TU RESPUESTA.**

1. Lucia compró 13 naranjas, cada una de las cuales costo \$150. ¿Cuánto pago Lucia por las 13 naranjas? (Multiplicación razón)

2. ¿De cuántas formas distintas se puede vestir Claudia, si tienes siete blusas y cinco faldas? (Multiplicación combinación producto cartesiano)

3. José decide darle a cada uno de sus hijos \$4.500. En total les dio \$18.000. ¿Cuántos hijos tiene José? (División partición razón)

4. Mi Tío Carlos ha repartido \$32.000 entre sus ocho sobrinos a partes iguales. ¿Cuánto dinero ha entregado a cada uno? (División partición razón)

**COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"**

**AREA: MATEMATICAS**

**PRUEBA DIAGNOSTICA (post - test) 5° BASICA PRIMARIA.**

5. - . La pista del patinodromo "Rafael Naranjo Pertuz" de Barranquilla mide tres mil quinientos veinticinco metros. ¿Cuántos metros recorreré si doy 6 vueltas a la pista? (multiplicación adición repetida)

6. Una caja de mangos pesa cuarenta y dos kilos. ¿Cuánto pesarán trece cajas de mangos? (Multiplicación Razón)

7. En la nueva gasolinera del barrio "Las Moras" hay seis tanques de gasolina. Si cada tanque tiene una capacidad de doce mil trescientos litros. ¿Cuántos litros de gasolina hay en total? (Multiplicación Razón)

8. A la inauguración de los juegos intercurso asistieron niños y adultos. Por cada 8 niños había 2 adultos. Si en total había 24 niños en el curso de quinto, ¿Cuántos adultos asistieron? (División combinación producto cartesiano)

**COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"**

**AREA: MATEMATICAS**

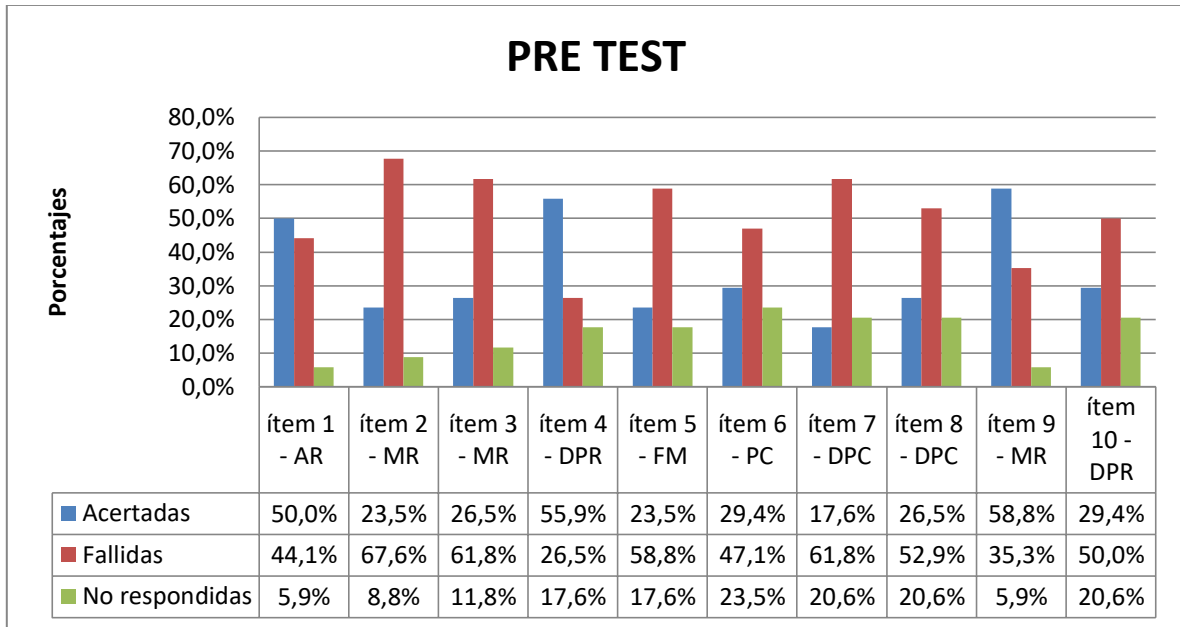
**PRUEBA DIAGNOSTICA (post - test) 5° BASICA PRIMARIA.**

9. - Rosa puede adornarse de sesenta y tres maneras diferentes con sus pulseras y aretes. Si tiene siete pulseras. ¿Cuántas parejas de aretes tiene? (División combinación producto cartesiano)

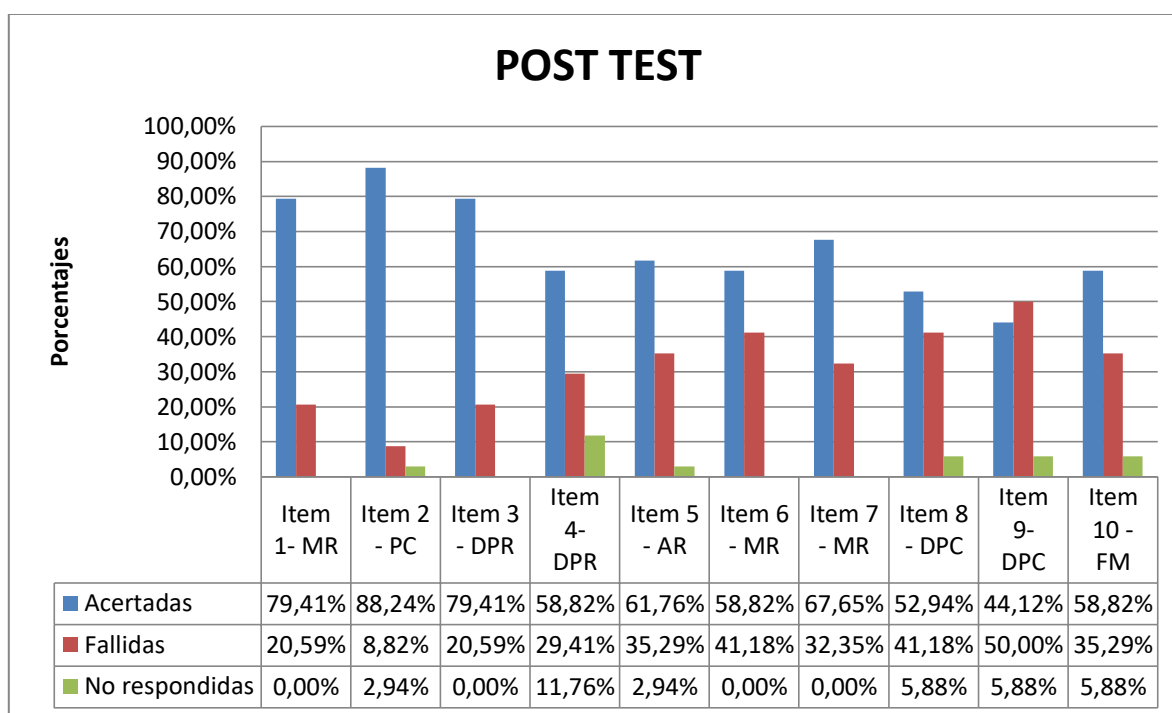
10. En la tienda "La Estrella" se venden 327 libras de papas en un día mientras que en la tienda "La Maravilla" se venden 6 veces más la cantidad de papa. ¿Cuántas libras de papa se venden en un día en la tienda "La Maravilla"? (Factor multiplicante)

## ANEXO G. Resultados del Pre Test y Post Test

COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA – PRE TEST											
PREGUNTAS	Item 1 AR	Item 2 MR	Item 3 MR	Item 4 DPR	Item 5 FM	Item 6 PC	Item 7 DPC	Item 8 DPC	Item 9 MR	Item 10 DPR	Promedio
Acertadas	17	8	9	19	8	10	6	9	20	10	11,6
Fallidas	15	23	21	9	20	16	21	18	12	17	17,2
No Respondidas	2	3	4	6	6	8	7	7	2	7	5,2
Promedio Acertadas	50,0%	23,5%	26,5%	55,9%	23,5%	29,4%	17,6%	26,5%	58,8%	29,4%	34,1%
Promedio Fallidas	44,1%	67,6%	61,8%	26,5%	58,8%	47,1%	61,8%	52,9%	35,3%	50,0%	50,6%
Promedio No Respondidas	5,9%	8,8%	11,8%	17,6%	17,6%	23,5%	20,6%	20,6%	5,9%	20,6%	15,3%



COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA – POST TEST											
PREGUNTAS	Item 1 MR	Item 2 PC	Item 3 DPR	Item 4 DPR	Item 5 AR	Item 6 MR	Item 7 MR	Item 8 DPC	Item 9 DPC	Item 10 FM	Promedio
Acertadas	27	30	27	20	21	20	23	18	15	20	22,1
Fallidas	7	3	7	10	12	14	11	14	17	12	10,7
No Respondidas	0	1	0	4	1	0	0	2	2	2	1,2
Promedio Acertadas	79,41%	88,24%	79,41%	58,82%	61,76%	58,82%	67,65%	52,94%	44,12%	58,82%	65,00%
Promedio Fallidas	20,59%	8,82%	20,59%	29,41%	35,29%	41,18%	32,35%	41,18%	50,00%	35,29%	31,47%
Promedio No Respondidas	0,00%	2,94%	0,00%	11,76%	2,94%	0,00%	0,00%	5,88%	5,88%	5,88%	3,53%



# ANEXO H. Evidencias Prueba Diagnóstica - Pre test.

## COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"

AREA: MATEMATICAS

PRUEBA DIAGNOSTICA 5° BASICA PRIMARIA.



NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: febrero 13/2012

**Aprendizaje esperado:** Resuelven problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

**Estándar.** Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

**DBA #1.** Interpreta y utiliza los números naturales y fraccionarios para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.

LEE ATENTAMENTE LOS SIGUIENTES SITUACIONES Y RESUELVE.

1. La pista de atletismo del estadio Metropolitano de Barranquilla mide dos mil quinientos metros. ¿Cuántos metros correré si doy ocho vueltas a la pista?

$$2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500$$

22.000 metros corrió

2. Una caja de manzanas pesa treinta y cinco kilos. ¿Cuánto pesarán quince cajas de manzanas?

$$\begin{array}{r} 35 \\ 15 \times \\ \hline 40 \end{array}$$

3. En una gasolinera hay cuatro tanques de gasolina. Si cada tanque tiene una capacidad de quince mil trescientos litros. ¿Cuántos litros de gasolina hay en total?

$$\begin{array}{r} 15300 \\ 15300 \\ 15300 \\ 15300 \\ \hline 36000 \end{array}$$

4. Mi abuelo ha repartido \$21.000 entre sus siete nietos a partes iguales. ¿Cuánto dinero ha entregado a cada uno?

$$\begin{array}{r} 21000 \\ 7 \overline{) 3000} \end{array}$$

le dio a sus 7 nietos 3000 pesos

5. - ¿Cuántos buses necesitaremos si vamos a viajar doscientas setenta y cinco personas, si cada autobús es de cincuenta y cinco puesto?

$$\begin{array}{r} 265 \\ 55 \overline{) 1325} \\ \underline{1100} \\ 225 \\ \underline{220} \\ 50 \end{array}$$

2650 buses



COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"

AREA: MATEMATICAS

PRUEBA DIAGNOSTICA 5° BASICA PRIMARIA.

6. ¿De cuántas formas distintas te puedes vestir si tienes cinco camisas y cuatro pantalones?

$$5 \times 4 = 9$$

x

8 distintas formas de vestir

7. María puede adornarse de cincuenta y seis maneras diferentes con sus collares y aretes. Si tiene siete collares. ¿Cuántas parejas de aretes tiene?

$$56 \div 7 \text{ tiene 8 aretes}$$

8. A un evento deportivo asistieron niños y adultos. Por cada 7 niños había 2 adultos. Si en total había 28 niños, ¿Cuántos adultos asistieron?

$$\begin{array}{r} \times 128 \\ 72 \end{array}$$

9. Adriana compro 15 huevos, cada uno de los cuales costo \$200. ¿Cuánto pago Adriana por los 15 huevos?

$$\begin{array}{r} \times 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 \\ 200 + 200 + 200 \\ 3.100 \end{array}$$

10. Javier decide darle a cada uno de sus sobrinos \$2.500. En total les dio \$17.500. ¿Cuántos sobrinos tiene Javier?

$$2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500 + 2500$$

tiene 7 sobrinos tiene Javier

# ANEXO I. Evidencias Prueba Diagnóstica - Post Test

## COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA" AREA: MATEMATICAS PRUEBA DIAGNOSTICA (post - test) 5° BASICA PRIMARIA.



NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA: Abril 17/17

**Aprendizaje esperado:** Resuelven problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.

**Estándar:** Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.

**DBA #1.** Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos

**LEE ATENTAMENTE LOS SIGUIENTES SITUACIONES, RESUELVE Y JUSTIFICA TU RESPUESTA.**

1. Lucia compró 13 naranjas, cada una de las cuales costo \$150. ¿Cuánto pago Lucia por las 13 naranjas?

*Operación*

$$\begin{array}{r} 150 \\ \times 13 \\ \hline 450 \\ 1500 \\ \hline 1950 \end{array}$$

*Respuesta*

Lucia pago 1,950 por las 13 naranjas

*Porque*

multiplique 150 porque es lo que cuesta 1 naranjo, y 13 porque es la cantidad de naranjos que quiere comprar.

2. ¿De cuántas formas distintas se puede vestir Claudia, si tienes siete blusas y cinco faldas?

*Operación*

$$7 \times 5 = 35$$

*Respuesta*

de 35 formas distintas se puede vestirse

*Porque*

no dice un diagrama de árbol porque no me están dando los colores entonces multiplique la cantidad de blusas y la cantidad de faldas que tiene.

3. José decide darle a cada uno de sus hijos \$4.500. En total les dio \$18.000. ¿Cuántos hijos tiene José?

*Operación*

$$\begin{array}{r} 4.500 \\ \times 4 \\ \hline 18.000 \end{array}$$

*Respuesta*

José tiene 4 hijos

*Porque*

multiplique 4 veces 4.500 para que me diera 18.000 pesos en total.

**COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"**  
**AREA: MATEMATICAS**  
**PRUEBA DIAGNOSTICA (post - test) 5° BASICA PRIMARIA.**

4. Mi Tío Carlos ha repartido \$32.000 entre sus ocho sobrinos a partes iguales. ¿Cuánto dinero ha entregado a cada uno?

operacion	Respuesta	porque
$\begin{array}{r} 8 \times 3 = 24 \\ 8 \times 4 = 32 \\ 8 \times 5 = \\ 8 \times 6 = \\ 8 \times 7 = \\ 8 \times 8 = \end{array}$ $\begin{array}{r} 32000 \\ 8 \overline{) 32000} \\ \underline{0} \phantom{00} \\ 00 \phantom{00} \\ \underline{00} \phantom{00} \\ 00 \phantom{00} \\ \underline{00} \phantom{00} \\ 00 \phantom{00} \end{array}$	entrego a cada 1 9.000 pesos.	dividi porque el problema me decía entre sus ocho sobrinos. Y dividi 32.000 porque era la plata que tenía y 8 porque tenía 8 sobrinos. x d, x d.

5. La pista del patinodromo "Rafael Naranjo Pertuz" de Barranquilla mide tres mil quinientos veinticinco metros.

¿Cuántos metros recorreré si doy 6 vueltas a la pista?

operacion	Respuesta	porque
$\begin{array}{r} 3525 \\ \times 6 \\ \hline 19650 \end{array}$	recorri 19.650 metros en 6 vueltas.	multiplique 3.525 porque la pista mide eso por 6 porque el recorri 6 vueltas.

6. Una caja de mangos pesa cuarenta y dos kilos. ¿Cuánto pesarán trece cajas de manzanas?

operacion	respuesta	porque
$\begin{array}{r} 42 \\ \times 13 \\ \hline 126 \\ 420 \\ \hline 546 \end{array}$	Pesa 546 kilos en total.	multiplique cuanto pesa una caja de mangos por el 3 para ver cuanto pesaba 13 cajas de manzanas. ✓

7. En la nueva gasolinera del barrio "Las Moras" hay seis tanques de gasolina. Si cada tanque tiene una capacidad de doce mil trescientos litros. ¿Cuántos litros de gasolina hay en total?

operacion	Respuesta	porque
$\begin{array}{r} 12300 \\ \times 6 \\ \hline 43800 \end{array}$	43.800 litros de gasolina hay en total	multiplique 12300 porque esa es la capacidad por 6 porque habio que ver cuanto daba

COLEGIO DISTRITAL "MARIA AUXILIADORA"  
 AREA: MATEMATICAS  
 PRUEBA DIAGNOSTICA (post - test) 5° BASICA PRIMARIA.

8. A la inauguración de los juegos intercursos asistieron niños y adultos. Por cada 8 niños había 2 adultos. Si en total había 24 niños en el curso de quinto, ¿Cuántos adultos asistieron?

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 8 \\ + 8 \\ \hline 24 \end{array}$$

asistieron  
6 adultos

asistieron 6 adultos  
porque habiam 24 niños  
y si los hacemos en  
grupos seria 4 y si en cada  
adulto ha 2 daria 6 en total

9. ¿Cuántos buses necesitaremos si vamos a viajar trescientas sesenta personas, si cada bús es de cuarenta y cinco puestos?

$$\begin{array}{r} 45 \\ + 45 \\ \hline 90 \\ + 45 \\ \hline 135 \\ + 45 \\ \hline 180 \end{array}$$

necesitamos  
385 buses

multiplique porque se  
me hizo mas facil

X

10. Rosa pude adornarse de sesenta y tres maneras diferentes con sus pulseras y aretes. Si tiene siete pulseras. ¿Cuántas parejas de aretes tiene?

$$\begin{array}{r} 63 \\ \times 7 \\ \hline 441 \end{array}$$

tiene 9  
aretes en  
total

multiplique 63 porque fue  
las mane diferente y el  
7 porque tenia 7 pulseras  
nada mas

X 6

X 6

X 6

X 6

✓

11



## ANEXO J. Evidencias Aplicación de la Innovación.

Observación de videos y realización de juegos para introducir la metodología de Aprendizaje Cooperativo. <https://www.youtube.com/watch?v=LAOICIn3MM>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=F3CKVtQgV0>.




Trabajo en equipos colaborativos, desarrollo de los talleres de cada sesión.



EQUIPO:	EVALUACION DEL TRABAJO (Coevaluación)			
	Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
	<i>Pamela</i>	<i>Mariacarmel</i>	<i>Juanes</i>	<i>Lashiro</i>
Acepta el reparto de tareas	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Es responsable con la parte del trabajo asignado	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Acepta las opiniones de los miembros del equipo	<i>a veces</i>	<i>a veces</i>	<i>a veces</i>	<i>a veces</i>
Es respetuoso (a) y no entorpece el trabajo del equipo	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Anima, apoya y felicita al resto de los compañeros.	<i>a veces</i>	<i>Si</i>	<i>a veces</i>	<i>Si</i>
¿De qué podemos estar orgullosos?	<i>trabajamos en equipo cooperativamente</i>			
¿Qué errores hemos cometido como equipo?	<i>equivocarnos con preguntas</i>			
¿Qué deberíamos hacer para mejorar en el próximo trabajo?	<i>traer nuestros trabajos</i>			

EVALUACION DEL TRABAJO (Autoevaluación)	
Nombre: <i>Kelly Contillo</i> Fecha: <i>04 de Abril 2017</i> Trabajo desarrollado: <i>Sesion 1</i>	
¿Qué es lo que más te ha costado?	<i>Entender un poco lo me piden.</i>
¿El trabajo resulto como te esperabas?	<i>Algunos veces si y otros no porque no leíamos bien por no entender.</i>
De volver a realizarlo, ¿Qué cambiarías?	<i>Cambio la respuesta que nos salió mal.</i>
¿Qué momento destacarías del trabajo? ¿Por qué?	<i>me gusta como trabajabamos en equipo porque tuvimos comunicación y concentración en el trabajo.</i>

BOLETO DE SALIDA	
NOMBRE: <i>Kelly Johana Contillo Rendón</i>	FECHA: <i>04 de Abril 2017</i>
¿QUE APRENDISTE HOY?	
<i>trabajar adecuadamente escuchar nos unos a otros, entender las preguntas que nos dan y trabajar en equipo.</i> 	

## BOLETO DE SALIDA

NOMBRE: María sofía pua carrillo FECHA: 03-04-2017

## ¿QUE APRENDISTE HOY?

aprendi a analizar los problemas a comprenderlos (etc)  
 también aprendi a hacer las multiplicaciones ~~separ~~  
 mejor



## BOLETO DE SALIDA

NOMBRE: Richard A. Lopez Anero FECHA: 3 de abril

## ¿QUE APRENDISTE HOY?

a trabajar en equipo aprendiendo  
 más y nos ayudamos unos a  
 otros



## BOLETO DE SALIDA

NOMBRE: Esteban eduardo Cardenas FECHA: 3/4/17

## ¿QUE APRENDISTE HOY?

Aprendi muchas cosas como hacer bien los problemas multiplicados  
 ayudar a mis amigos explicarme como hacerlo la semana  
 esplico como hacer una graficas y lo podemos hacer.

